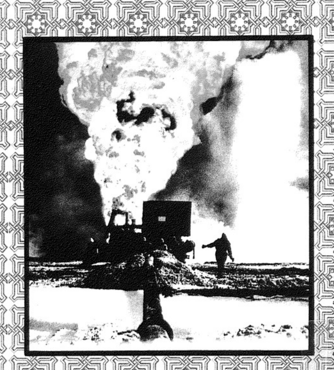


مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
إدارة التأليف والترجمة والنشر



العوامل البشرية
وأثرها على ظروف البيئة الطبيعية في دولة الكويت



تأليف
مهدي حسن سالم العجمي



سلسلة الرسائل الجامعية
الطبعة الأولى ١٩٩٦



مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
ادارة التـأليف والتـرجـمـة والنـشـر

العوامـــل البشـــرية

وأثرها على ظروف البيئة الطبيعيـة

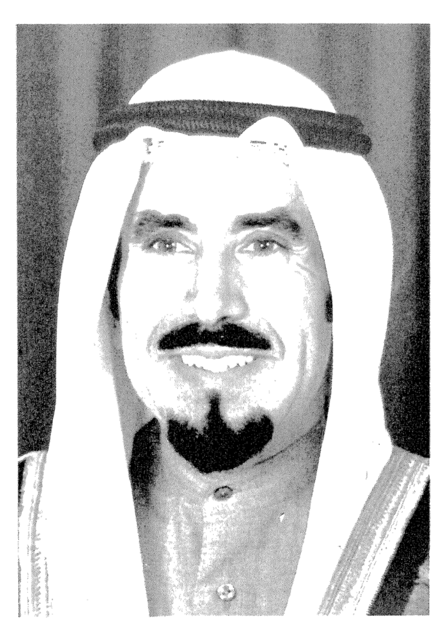
في دولـة الكويت دراسة جغرافيـة

تأليف
مهدي حسن العجمي



سلسلة الرسـائل الجامعيـة
الطبعة الاولى ١٩٩٦

بسم الله الرحمن الرحيم



صاحب السمو الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت



سمو الشيخ سعد العبد الله السالم الصباح

ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء

المحتويات

المقدمة

أولاً: موضوع الدراسة والهدف من البحث

موضوع الدراسة «العوامل البشرية وأثرها على ظروف البيئة الطبيعية في دولة الكويت» .

تتمثل أساسا في إبراز أثر الإنسان السلبي والإيجابي على البيئة الطبيعية بدولة الكويت ، والتي من خلالها حدث إخلال بالتوازن البيئي ثم اعقب ذلك محاولات وجهود من أجل إعادة هذا التوازن البيئي . وتهدف الدراسة في الواقع إلى إظهار الصورة الطبيعية قبل أن يحدث التدخل البشري عليها بصوره المختلفة ، ثم إظهار الأثر البشري على مجالات وعناصر البيئة المختلفة ،مثل الآثار الناجمة عن تدخله في الغلاف الغازي وتأثره بهذه التدخلات وانعكاس ذلك على العناصر البيئية الأخرى ، وكذلك أثر الإنسان على عناصر البيئة الحيوية من تربة ونبات وأحياء حيوانية ،سواء كان ذلك في المناطق الداخلية أو البيئة الشاطئية ،كذلك أثر الإنسان كعامل جيمورفولوجي أثر كثيراً في العمليات الجيمورفولوجية مثل التجوية وعمليات التعرية المختلفة وظهور أشكال وملامح أرضية ارتبطت أساساً بالتدخلات البشرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة .

ومن أهداف هذا البحث الرئيسة في الواقع إبراز ما نتج عن الغزو العراقي لدولة الكويت من تغيرات بيئية شاملة أغلبها تغيرات سلبية

أفسدت الكثير من العناصر البيئية ، ثم إبراز الجهود غير العادية في أعقاب التحرير لإصلاح الآثار السلبية الناجمة عن الغزو مثل إطفاء حرائق البترول وشفط بحيرات النفط ، وإزالة بقع الزيت من المياه الشاطئية ومعالجة التربة واستصلاح الأراضي الزراعية ومعالجة الأمراض الناتجة عن التلوث البيئي ، وكلها في الواقع جهود ترنو أساساً إلى إعادة التوازن البيئي أو بمعنى آخر الوضع البيئي قبل تعرضه للتخريب من جانب الغزو العراقي .

ثانيا: الدراسات السابقة

لا توجد دراسات جغرافية متخصصة ، سواء كانت كتبا أو رسائل علمية ، تناولت هذا الموضوع من قبل ، وخاصة فيما يتعلق بآثار الغزو العراقي لدولة الكويت ، وإن كانت قد ظهرت العديد من المقالات والبحوث وبعض الكتب التي تناولت عمليات الإخلال البيئي بدولة الكويت وآثار الغزو العراقي من قبل تخصصات أخرى غير الجغرافية ، ورغم ذلك فقد استفاد منها الباحث ، وأشير إلى معظمها في قائمة المراجع بالرسالة . ويمكن ذكر بعض الكتب القليلة التي تناولت هذا الموضوع من وجهة النظر الجغرافية ، ومنها :

- ضاري العجمي (١٩٨٧) مدخل إلى علم المناخ والجغرافية المناخية، الكويت .
- عبد الرحمن العوضي (١٩٩١) المشكلات البيئية في الوطن العربي .
- عبد الحميد أحمد كليو (١٩٨٥) الإنسان كعامل جيومورفولوجي ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت .

ـ عبد الحميد أحمد كليو (١٩٨٨) حافة جال الزور ، تحليل جيومورفولوجي .

ـ عبدالله رمضان الكندري (١٩٩٢) البيئة والتنمية المستدمية ، الكويت .

ثالثاً: الصعوبات التي واجهت الباحث

كأي باحث علمي واجهت الباحث من الصعاب في أثناء إعداده لهذا البحث ، يمكن إيجازها فيما يلي :

أ ـ قلة البحوث والدراسات الجغرافية التي تناولت الموضوع بشكل مباشر ، كما أشير إلى ذلك من قبل .

ب ـ صعوبة الوصول إلى العديد من المناطق المراد دراستها أثناء الدراسة الميدانية ، وذلك إما لكونها مناطق محظورة لأسباب عسكرية . أو بسبب انتشار الألغام ، خاصة المناطق التي كان بها تواجد عسكري عراقي .

ج ـ تعرض المكتبات العامة والمراكز العلمية للإتلاف والتدمير الكامل أثناء الغزو العراقي لدولة الكويت مما صعب كثيرا من مهمة الطالب في الحصول على بيانات .

رابعا: مصادر المادة العلمية

١ ـ مصادر البيانات :

أ ـ الكتابات والدراسات السابقة ، وقد أشير إليها من قبل .

ب ـ الخرائط الطبوغرافية وتقاريرالهيئات والمؤسسات المختلفة . وقد ساعدت هذه الخرائط والصور الجوية الفوتوغرافية الباحث كثيراً في دراسته ، خاصة فيما يتعلق بالخرائط التي أخذت من الصور الجوية ، وهي بمقاييس

رسم مختلفة . وتغطي مناطق مختلفة من دولة الكويت .

٢ ـ الدراسة الميدانية : بعد الاطلاع على الخرائط الطبوغرافية والدراسات والكتابات السابقة وتحليل بياناتها جاء دور الدراسة الميدانية لاستكمال النقص في المادة العملية ،خاصة فيما يتعلق بالتغيرات البيئية التي طرأت على الكثير من الظاهرات الطبيعية التي يعرفها الباحث جيداً في مناطق الكويت المختلفة . وقد تمت الدراسة الميدانية للمناطق المختلفة في الكويت على فترات متباينة وعلى مراحل متعددة فيما يلي :

أ ـ الدراسة الميدانية بمنطقة الخيران جنوب دولة الكويت . وقد تم خلالها التقاط الصور الفوتوغرافية للعديد من الظاهرات ، وأخذ عينات من التربة بمناطق الشاطىء المختلفة وبعض القياسات الخاصة بالأشكال الساحلية ، وتتبع التغيرات التي طرأت بالمنطقة الشاطئية بعد التدمير العراقي ، وكذلك تسجيل التغيرات الناجمة عن جهود الدولة في إ عادة التوازن بالمنطقة .

ب ـ دراسة لآثار حرائق البترول في المنطقتين الشمالية والجنوبية، وعمل بعض القياسات البيئية لأعماق وأبعاد بحيرات النفط ، وتسجيل التغيرات البيئية والمورفولوجية بالمنطقتين ، وتتبع ما ترتب على عمليات الإطفاء من آثار بيئي ،مثل برك المياه الصناعية وغيرها من التغيرات التي تتضمنها الرسالة .

ج ـ دراسة لمناطق الجواخير في منطقة الصليبية ، وتسجيل الآثار عن عمليات الرعي غير المنظم ، ومنها تفكك التربة وزحف الرمال .

د ـ دراسة لمنطقة منخفض أم الرمم ، وتسجيل بعض الآثار الناجمة عن

التأثير البشري في إبراز ظاهرات مورفولوجية ، مثل الحافات الطينية الناجمة عن سير المركبات على أرض المنخفض الموحلة وتدمير النبات ، وغيرها من الظاهرات .

هـ ـ دراسة أثر عمليات استخراج الصلبوخ من أعلى حافة جال الزور وما ترتب عليها من إحداث حفر تبدو في مظهرها كحفر تجوية وهي من عمل الإنسان .

و ـ زيارة الهيئات والمؤسسات العلمية وعمل مقابلات مع المسئولين ، خاصة معهد الأبحاث العلمية الكويتي المنوط بشؤون البيئة ومجلس حماية البيئة ، والحصول على بيانات حديثة أفادت الباحث كثيرا ، خاصة فيما يتعلق بنتائج تحليل التربة والهواء ومياه الشاطىء وتحديد نسبة التلوث بها .

٣ ـ التحليل الإحصائي للبيانات والمعلومات ورسم الأشكال والخرائط :

أ ـ تم تصنيف البيانات التي جمعها الباحث من دراسته المتعددة وقراءاته وفقا لترتيب فصول الباحث ، وتم جدولتها وتحليلها تحليلاً إحصائيا ووضعها في أشكال بيانية توضيحية .

ب ـ رسم الخرائط والأشكال الخاصة بموضوعات البحث وفقاً لترتيب فصول وما يحتويه كل منها .

٤ ـ منهج البحث ومحتوياته :

استخدم الباحث في دراسته المنهج الوصفي التحليلي مع استخدام

بعض الأساليب الكمية في بعض المواضع بشكل محدود ، مع إخضاع بعض الظاهرات للقياس ، وذلك لإبراز خصائصها بشكل أكثر دقة .

ويتضمن البحث ستة فصول بجانب المقدمة والخاتمة . يتناول كل منهما موضوعاً من الموضوعات التي تضمنها فهرس البحث .

الفصل الأول

ظروف البيئة الطبيعية والبشرية
في دولة الكويت

أولا: ظروف البيئة الطبيعية في دولة الكويت

تعد دولة الكويت بشكل عام ضمن شبه الجزيرة العربية بخصائصها البيئية المعروفة ، حيث النمط المناخي والنباتي الصحراوي المداري الحار ، ومع تشابهها الكبير بغيرها من وحدات سياسية تشملها شبه جزيرة العرب ، إلا أنها تتميز بمجموعة من الخصائص والسمات البيئية الطبيعية التي تعطيها شخصيتها المتميزة في كثير من الجوانب .

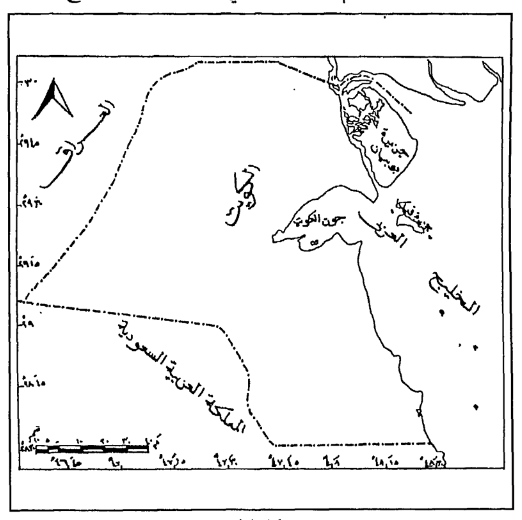
وقد استمدت هذه السمات والخصائص من خلال موقعها الجغرافي والفلكي ، كما سيتضح ذلك بما يأتي : ـ

يمكن تحديد الخصائص وظروف البيئة الطبيعية من خلال معالجة الموقع الجغرافي والفلكي ومعالجة الخصائص الجيولوجية ومظاهر السطح والمناخ السائد والنمط النباتي داخل حدودها السياسية ، بحيث تتضح الخلفية الطبيعية لبيئة الكويت والتي تفاعل معها الإنسان على مدى العصور وحدث تأثير مشترك بينهما ، ظهرت نتائجه على الوضع البيئي الحالي بالكويت .

١ـ الموقع والمساحة

تقع دولة الكويت في الركن الشمالي الغربي للخليج العربي ما بين خطي عرض ٢٠ ٢٨° ، ٨٠ ٣٠° شمالاً (شكل ١) وبين خطي طول ٤٦ ، ٣٠ ٤٨° شرقا وبالتالي فهي تقع بين المملكة العربية السعودية في الجنوب والعراق في الشمال والشمال الغربي ، وتطل بجبهة بحرية على الخليج العربي في مواجهة إيران في الشمال الشرقي الشكل (١) .

وبالنسبة لمساحة دولة الكويت فهي صغيرة بالمقارنة بالدول المجاورة لها ، حيث تبلغ ١٨,٨٥٠ ألف كيلو متر مربع . وتشمل هذه المساحة على عدد من الجزر البحرية المهمة منخفضة السطح ،منها جزر وربة وبوبيان ومسكان وفيلكا وعوهة وكبر وقاروه وأم المرادم ، وجميعها في الخليج العربي ، ثم جزيرة أم النمل وجزيرة الشويخ في جون الكويت . وأكبر الجزر بوبيان ووربة ، وهما غير مأهولتين بالسكان ، ثم جزيرة فيلكا التي سكنت منذ فجر التاريخ .



شكل (١)
الحدود السياسية لدولة الكويت

٢ـ الخصائص الجيولوجية لدولة الكويت

تتكون الأراضي الكويتية من صخور رسوبية ترسبت خلال حقب الحياة الحديثة فيما بين عصر الأيوسين (تكوينات الدمام) والهولوسين .

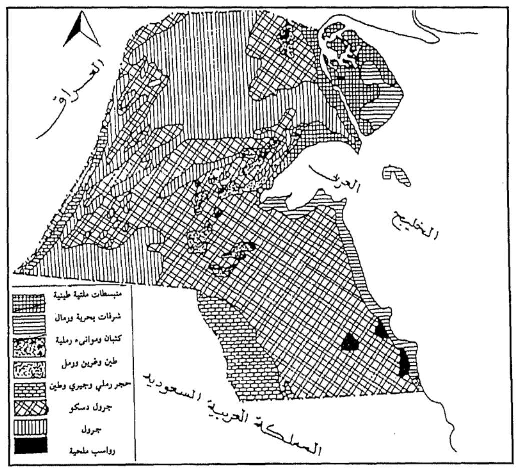
وفيما يلي إيجاز لأهم الخصائص الجيولوجية للتكوينات السطحية بالكويت وصورها التوزيعية ، كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٢) .

أ ـ تكوينات الدمام (الأيوسين الأوسط) : تمثل هذه التكوينات أقدم الصخور السطحية بدولة الكويت ، وأهم مناطقها جنوب الأحمدي وجنوب غرب الكويت . وتظهر في شكل طبقات سمكها ٢٠٠ متر من صخور الحجر الجيري النوموليتي ، وتتمثل في صخور شديدة الصلادة من الصوان السليكي ، ونظرا لمسامية هذا التكوين فإنه يمثل خزانات للمياه الجوفية ، وقد تعرضت هذه التكوينات منذ الأيوسين الأعلى وحتى بداية الأوليجوسين إلى حركات أرضية أدت إلى حدوث عدم توافق بينها وبين تكوين الغار الذي يعلوه .

ب ـ تكوين غار : ويتكون أساساً من الرمل والحصى . ويظهر في جنوب شرق الكويت بسمك ستة أمتار ، يزداد بالاتجاه إلى الشمال والشرق بسبب حدوث ميل إقليمي regional - dip ، وكذلك يزيد سمكاً ناحية الغرب ، حيث يرتفع السطح مع ظهور بناءات قبابية ، ويرجع هذا التكوين إلى الأوليجوسين والميوسين الأسفل ، ويظهر به قليل من الحجر الجيري الرملي وبعض الطفل والانهيديريت ، خاصة في منطقة جال الزور .

جـ ـ تكوين فارس السفلي : يرجع إلى الفترة ما بين الميوسين الأسفل والأوسط ، وأخذ اسمه من منطقة ظهور تكويناته المثالية في مقاطعة فارس جنوب غرب إيران . ويظهر في قطاعات من حافة جال الزور ، كما يظهر في بعض مجاري الأودية قرب الشقايا ، وقد تم التعرف على تكوين فارس السفلي في بئر روضتين .

وتظهر هذه التكوينات على الجانب الشمالي من شاطىء جون الكويت ، والتي تتكون من رمال غرين . ويعلو هذا التكوين الغار دون حدود فاصلة بينهما .



المصدر الكتاب السنوي وزارة الاعلام ١٩٨٧

شكل (٢)

خريطة جيولوجية لدولة الكويت

د ـ تكوين الدبدبة: يظهــر ذلك التكوين على السطح في القطاع الشمالي من دولة الكويت . ويتكون من تتابع غير متدرج من الرمل والحصى مع بضع تكوينات من الطفل الرملي على هيئة داقات أو أجسام عدسية، ويغطي تكوين الدبدبة السطح شمال الكويت ما عدا الركن الشمالي الشرقي ، ويبدو سطح هذه الطبقات غني بالحصى نتيجة عمليات التعرية الهوائية . وهذا الحصى أغلبه من الكوارتز الأبيض والصوان المشتق من بعض الصخور الرسوبية المتحولة .

هـ ـ تكوين الزهراء (عصر الميوسين) : يظهر في شكل تلال جنوب الكويت بسهل البرقان ، أهمها تل وارة وتل البرقان ، وهو عبارة عن صخور غير واضحة الطبقية ، من الحجر الرملي الكوارتزي وتكوينات رملية وجيرية وطفلية مختلطة بالجبس ، واقصى امتداد شمالي لها منطقة الصليبية . وتتداخل هذه التكوينات بين طبقات فارس في القطاع الغربي من الزور .

و ـ رواسب البليستوسين : توجد في شكل صخور جيرية حبيبية، تأخذ شكل طبقات كاذبة أوداًقات دقيقة الحبيبات على الشواطىء المنخفضة التي تقع جنوب الكويت مثلما الحال في رأس عشيرج وجزيرة أم النمل ، ويصل سمك هذه الرواسب عشرة أمتار في المناطق الشاطئية التي تظهر عند قاعدة جال الزور على امتداد الطرف الشمالي من جون الكويت ، وتوجد طبقات من الحجر الرملي الجيري في منطقة المد عند الطرف الجنوبي من جون الكويت حول جزر فيلكا ومسكان وعوهة ، وهي صخور مسامية ضعيفة التماسك تختلط بتكوينات مرجانية . ويحيط بجزيرتي كبر وأم المرادم فتات

الحواجز الشاطئية المكون من مفتتات عضوية وكميات من الرمل الكوارتزي المتلاحم .

ز - رواسب الهولوسين : توجد في شكل رمال شاطئية دقيقة الحبيبات على طول شاطىء الكويت الجنوبي ، وتظهر في شكل تجمعات رملية خلف العوائق الطبيعية من جبال ومنشآت مما يدل على سيادة الاتجاه الجنوبي الشرقي للرياح . وكذلك تظهر في شكل طبقات رقيقة من الطفل والغرين في قاع الخبرات ، مثل خبرة أم الرمم ، وكذلك في بطون الأودية ،حيث تظهر رمال دقيقة وخشنة تختلط بالحصى والجلاميد ، وكذلك تظهر في شكل رواسب سبخات تنتشر في مناطق واسعة ،خاصة قرب شاطىء الكويت الجنوبي حتى إلى الشمال من جون الكويت . والواقع أن توزيع الصخور له أهمية في تفسير اختلاف أنواع التربة وطبيعتها ، وبالتالي توزيع الغطاءات النباتية ، وكذلك له دور في تفسير مظاهر سطح الأرض بالمنطقة كما سيتضح ذلك فيما بعد .

٣-مظاهر السطح الرئيسة بدولة الكويت

من خلال شكل (٣) يتضح ان أرض الكويت بصفة عامة سهلية باستثناء بعض التلال المنخفضة والأحواض الضحلة ، ويتراوح الإرتفاع بين صفر في الشرق و ٣٠٠م في الجنوب الغربي ، والإنحدار العام من الغرب إلى الشمال الشرقي بمعدل ١ :٥٠٠م ، وتتحكم في تضاريس الكويت في مناطق كثيرة منها الصور البنائية تحت السطحية ،فعلى سبيل المثال منخفض الروضتين تقع أسفله طية مقعرة ونتوء الأحمدي يبرز وجود طية محدبة ،

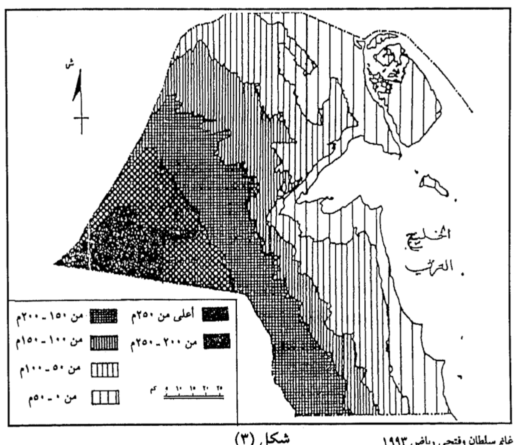
ووادي الباطن يعكس وجود صدع . وأهم المظاهر التضاريسية بدولة الكويت هي :

أ ـ مرتفع جال الزور : من المظاهر التضاريسية البارزة ، حيث يصل ارتفاعه إلى ١٤٥ مترا فوق مستوى سطح البحر ، ويمتاز بانحدار شديد يتراوح ما بين ٢٥ إلى ٣٥ درجة . ويمتد لمسافة ٦٧ كم تقريبا ، حيث يحيط بجون الكويت من منطقة رأس الصبية شمالا حتى منطقة المطلاع جنوبا ، يفصل تحدب «بحرة» بين جزئية الشمالي والجنوبي ، وتتفاوت معدلات التجوية الطبيعية والكيميائية Weathering حول أجزاء المرتفع نظرا لنوعية وطبيعة الصخور المكونة له ، كما تشكل الترسبات الحديثة من جراء السيول والأمطار مكونات صخرية بارزة المعالم ، حيث تأخذ أشكالاً مخروطية تتداخل مع بعضها عند نقاط التقائها في المناطق السهلية تحت حافة مرتفع جال الزور . ويتراكم حول منحدر «جال الزور» الكثير من الحطام الصخري نتيجة الانهيارات بفعل عوامل التجوية المختلفة .

ب ـ مرتفعات اللياح وكراع المرو : يُعد هذان المرتفعان أقل ارتفاعاً من «جال الزور» . وتشكل المكونات الجيرية ذات النسب العالية من كربونات الكالسيوم ، أهم مكوناتها الصخرية . وهما يوازيان مرتفع جال الزور ، باتجاه شمالي شرقي ، كما تشير الدراسات الميدانية إلى أنها نشأت نتيجة لضغوط جانبية والتواءات في طبقات الأرض ، كما تكثر ترسبات الحصباء (حصى وجلاميد) في المناطق المحيطة بالمرتفعين .

جـ ـ هضبة الأحمدي : يبلغ ارتفاعها حوالي ٣٧ مترا فوق سطح البحر . وتتكون من كربونات الكالسيوم والحجر الجيري . وقد نشأت نتيجة

لطية محدبة ارتفعت بسببها الأرض على الشكل الحالي ، وتقع الهضبة في جنوب شرق الأحمدي .



غانم سلطان وفتحي رياض ١٩٩٣

شكل (٣)
تضاريس دولة الكويت

د ـ **تل وارة وتلال برقان** : تبرز في المنطقة الجنوبية لدولة الكويت عدة تلال مخروطية الشكل ، وهي بقايا صخور متماسكة قاومت فعل التجوية ، وتحيط بها مناطق سهلية تكثر بها المنخفضات واضحة المعالم .

هـ ـ **وادي الباطن** : يمتد باتجاه شمالي شرقي ، جنوبي غربي لمسافة ١٨٠ كيلومترا داخل الكويت ، ويصل إلى ١٢٠٠ كم في المملكة العربية

السعودية ، حيث يطلق عليه اسم «وادي الرمة» ، ويصل متوسط عمقه في الكويت إلى ٥٠ مترا . ويضيق باتجاه الجنوب ويزداد اتساعاً باتجاه الشمال . ويصل معدل عرضه إلى ١,٥ كم ، ويكثر في المناطق الجنوبية للوادي العديد من مجاري السيول عبر الوادي الرئيسي إلى منطقة شمال الكويت .

و ـ **منخفض أم الرمم** : ويقع في الشمال الغربي لمرتفع جال الزور ، حيث يصل عمقه إلى ١٥ مترا . وهو منخفض كبير الحجم تصل مساحته إلى ١٦,٥ كم ، ويتميز قاع المنخفض بوجود نسبة مرتفعة من الطين بينما تكثر مكونات الحجر الجيري حول حواف المنخفض (عبدالحميد كليو ١٩٩٠ ص ١٢) .

ز ـ **الجروف الساحلية** : وتكثر في السواحل الجنوبية للكويت ، ويصل ارتفاعها إلى ٢٥ متراً فوق سطح البحر . وهي عبارة عن حواف حادة المعالم ، وبارزة في منطقة رأس الجليعة ، ويوجد وادي المسننات ، الذي يقطع الحدود الجنوبية قرب المناقيش .

ح ـ **مجموعة المنخفضات أو الوديان الصغيرة الضحلة** : توجد شمال وغرب الكويت ، وتجري فيها مياه السيول نحو شمال شرق الكويت ونحو منخفض الروضتين ، أما في المنطقة الواقعة شرق الطريق الممتد إلى البصرة فتتحدد مجاري السيول نحو شاطىء خور الصبية ، ويوجد كثير من المنخفضات الصغير المليئة برواسب ملحية (سبخات) أو بالمياه الأرضية المالحة في المناطق الشاطئية ، وهي نتيجة فعل مياه الخليج في فترات المد العالي ، وتوجد منخفضات أخرى ضحلة في شمال وغرب ووسط الكويت

تسمى الخبرات playa، وهي أحواض مستديرة أو متعرجة الحافة ، ويغطي قاع هذه الأحواض عادة رواسب من الغرين والطفل وكميات متفاوتة من الرمل ، كما تتجمع مياه الأمطار في هذه المنخفضات لمدة طويلة قبل أن تتبخر أو تتسرب إلى ما تحت السطح ، ومن أمثلة هذه الخبرات خبرة أم عمارة وخبرة الشق ، وخبرة الرفيعي وخبرة الأطراف ، ومن أمثلة الثميلات ثميلة أم قدير والعبدلي ، وهي أماكن مهمة يعتمد عليها البدو لسقي الإبل والأغنام .

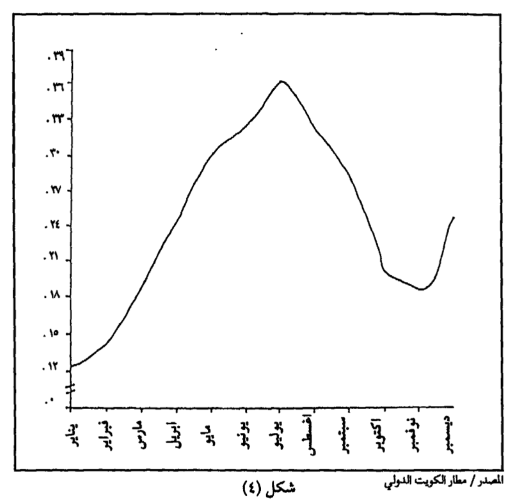
ط ـ مظاهر الإرساب الناتجة عن الرياح : تغطي طبقة رقيقة من الرمال المذورة بالرياح مناطق متسعة من الكويت ، ولكن لا توجد تجمعات رملية من نوع الكثبان الرملية إلا في مناطق محدودة في الشمال الشرقي . . ويكون بعضها في شكل كثبان هلالية توجد في منطقة القشعانية . ويدل اتجاه التموجات الرملية شمال الكويت وجنوبها على سيادة الإتجاه الشمالي الغربي والجنوبي للرياح .

وتوجد غطاءات حصوية وجلمودية (الصلبوخ) في مناطق متسعة شمال الكويت ، وهي عبارة عن تكوينات متخلفة نتيجة التذرية بفعل الرياح .

٤ـ الظروف المناخية بدولة الكويت

يتميز مناخ الكويت بشكل عام بسماته الصحراوية المدارية الحارة الجافة ، يشبه في ذلك معظم أجزاء شبه الجزيرة العربية . . ويمكن إبراز هذه السمات من خلال دراسة وتحليل العناصر المناخية الرئيسة بالإعتماد على البيانات الواردة بالجدولين المرفقين رقم (١) ورقم (٢) إلى جانب ما ذكر من دراسات سابقة :

أ ـ الحرارة : يتميز مناخ الكويت كما ذكر بحرارته المرتفعة صيفاً، حيث يتراوح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة صيفا ما بين ٣٥,٨ درجة مئوية في شهر يونيو ٣٦,٦° في اغسطس ، حيث تعد شهور يونيو ويوليو وأغسطس من أكثر الشهور حرارة طوال السنة ، بينما في الشتاء تعتدل درجة الحرارة ، حيث يصل متوسطها في يناير إلى ١٢,٨ كما ترتفع إلى ١٥,٤° في ديسمبر ، وتصل إلى نحو ٢٠° خلال شهور الإعتدالين (الربيع والخريف) . كما يتضح ذلك من الجدول رقم (١) وشكل (٤) .



المصدر / مطار الكويت الدولي

شكل (٤)

المتوسطات الشهرية للحرارة خلال الفترة من ١٩٥٨ إلى ١٩٩١م .

جدول (١)

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة المئوية في الفترة من ١٩٥٨ حتى ١٩٩١*

الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة	١٢,٣٠	١٤,٣	١٨,٧	٢٤,٢	٣٠,٥	٣٤,٨	٣٦,٥	٣٥,٦	٣٢,٦	٢٦,٣	١٧,٨	٢٤,٧

المصدر مطار الكويت الدولي .

جدول (٢)

المتوسطات الشهرية لأمطار بالمليمتر في الفترة من ١٩٥٨ حتى ١٩٩١م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
كمية الأمطار	٢٥,٣	١٤,٢	١٢,٧	١٣,٥	٣,٥	—	—	—	—	٢,٨	١٢,٩	١٧,١

المصدر مطار الكويت الدولي .

ولا تؤثر الحرارة لشدة ارتفاعها وانخفاضها فحسب بل تؤثر أيضاً من خلال زيادة المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي ، فيصل المدى الحراري في شهر يناير وهو أقل الشهور حرارة إلى ٢٦,٢ درجة مئوية وإلى نحو ٢٥ درجة في شهر أغسطس ، فيما يزيد المدى الحراري المطلق على ذلك بكثير ، حيث يصل إلى أكثر من ٤٨ درجة وهو مدى متسع يوضح التطرف المناخي بالكويت .

ب ـ المطر : قليل بشكل عام في الكويت ، وعادة ما ينحصر سقوطه خلال الفترة ما بين شهري نوفمبر ومايو بينما تتميز بقية الشهور بالجفاف التام تقريبا ، (جدول رقم ٢) شكل (٥) .

وقد بلغ متوسط كمية الأمطار الساقطة خلال الفترة من ١٩٦٤ ـ ١٩٧٣ (١٣٩ ، ٨٨) ملم ، كما بلغ متوسطها خلال الفترة من ١٩٥٨ ـ ١٩٨٦ (١١٠) ملليمتر كما يتضح ذلك من الجدول رقم (٢) وبشكل رقم (٥) ، وكان متوسط الأمطار خلال شهر يناير للمدة السابقة ٢٦,٨ ملليمتر أو أكثر من ٢٣٪ من جملة الأمطار يليه شهر ديسمبر ٢٠,٤ ملليمتر بنسبة ١٩٪ تقريباً من مجموع المطر السنوي .

وعموماً فالمطر في الكويت ، شأنه شأن المطر في الأقاليم الصحراوية المداريه الحاره ، يتميز بقلته وعدم انتظامه . ومعظمه عبارة عن رذاذ متقطع ، غير أنه يكون أحيانا في شكل أمطار رعدية ينتج عنها سيول .

ويعد شهر أبريل ومايو فترة ما يعرف بموسم السرايات وهي عبارة عن أمطار رعدية ، وتتراوح الأيام التي يسقط خلالها المطر في العام الواحد من ١٥ ـ ٢٠ يوماً ، وقد تصل أحياناً إلى ٤٠ يوماً في السنة . والأمطار بصفه عامة

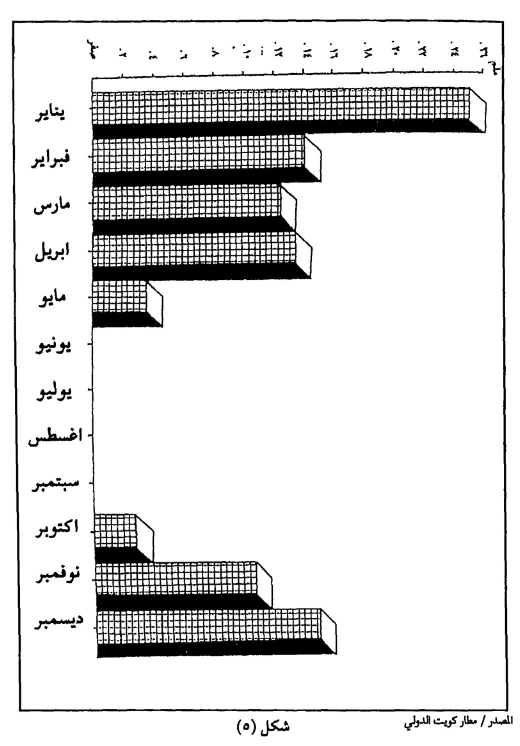
من النوع الإعصاري Cyclonic Rain تنتج عن المنخفضات الجوية القادمة في الغرب والشمال الغربي . وعندما تسقط الأمطار الفجائية الغزيرة تنتج سيولا تتدفق متجمعه في أغلب الأحوال في المنخفضات مكونه الخبرات وفي كثير من الأحوال تتدفق نحو الخليج .

جـ ـ الرياح : تهب الرياح في الكويت من جميع الاتجاهات ، ولكن الرياح الشمالية الغربية هي السائدة ويطلق عليها محلياً اسم رياح الشمال ، وهي عادة رياح جافة تؤدي إلى تلطيف الجو الحار خلال شهور الصيف ، بينما تأتي باردة في الشتاء وأقل برودة خلال شهور الربيع شكل رقم (٦) .

أما الرياح التي تهب من الجنوب الشرقي فهي عادة حارة رطبه ، وهي أوضح ما تكون في الفترة ما بين شهر يوليو وشهر أكتوبر ، وتسود الرياح الجنوبية الحارة الجافة في الربيع وبداية الصيف ، وتعرف الرياح الحارة التي تهب صيفا باسم السموم وعادة ما تستمر لعدة ايام ، كما تعد العواصف الترابية من السمات المميزة لمناخ الكويت وتسمى محلياً الطوز ، وهي عواصف تكون محملة بالغبار الناعم الذي يظل عالقا في أعالي الهواء المتحرك لمسافة بعيدة ولعدة أيام ، بحيث تحجب معه الرؤية أحيانا وعادة ما تأتي هذه الرياح العاصفة غالباً إلى المنطقة مع الرياح الشمالية الغربية خلال فصل الشتاء ، وفي كثير من الأحيان يثار الغبار محلياً نتيجه للتسخين الشديد وارتفاع درجة الحرارة مع سيادة الجفاف .

د ـ **الرطوبة النسبية** : يوضح الجدول رقم (٣) وبشكل (٧) ارتفاع الرطوبة النسبية خلال شهور الشتاء ، حيث تصل النهاية العظمى لها في شهري ديسمبر ويناير على الترتيب ٨٢ و ٨٠٪ بينما النهاية . الصغرى لكل منها على التوالي ٣٣,٣٩٪ .

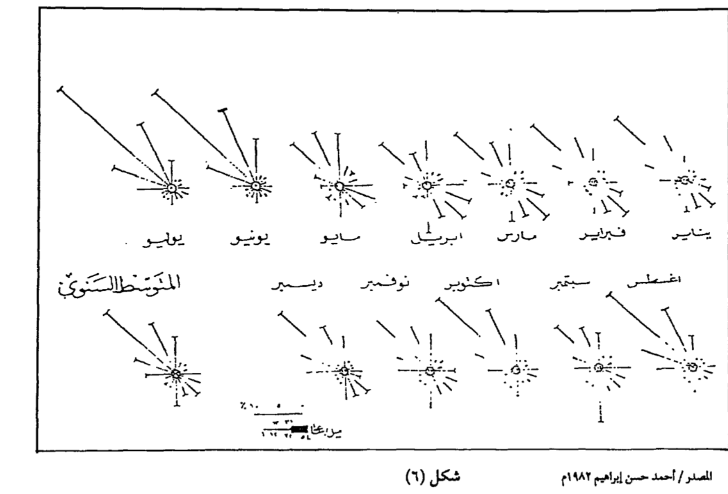
وتنخفض الرطوبة النسبية في شهور الربيع والصيف بسبب سيادة الجفاف وهبوب رياح جافة من داخل شبه الجزيرة العربية ، حيث يصل حدها الأدنى في أغسطس إلى ٧٪ فقط ومتوسطها لنفس الشهر ٢٦٪ . ومعنى ذلك أن هناك علاقة عكسية بين درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في الجو .



المصدر / مطار كويت الدولي

شكل (٥)

الكميات الشهرية للأمطار خلال الفترة من ١٩٥٨ إلى ١٩٩١م .



المصدر / أحمد حسن إبراهيم ١٩٨٢م

شكل (٦)

معدل اتجاه الرياح وسرعتها في مدينة الكويت

جدول رقم (٣)

الرطوبة النسبية في الكويت خلال الفترة من ١٩٦٤ ـ ١٩٧٣

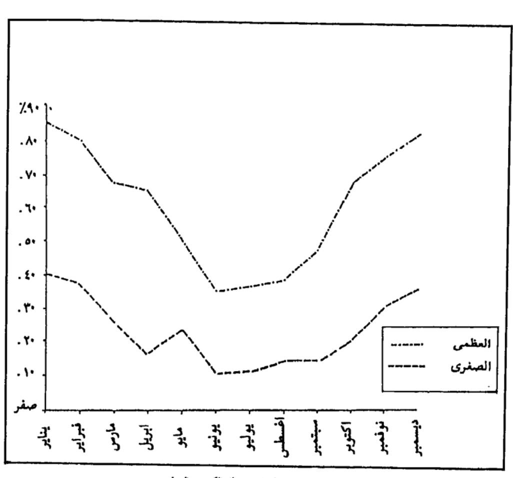
النهاية الصغرى لنسبة الرطوبة٪

الشهر والسنة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٩٦٤	٣٢	٣٨	٢٨	١٩	٢١	١٧	١٧	١٩	١٥	١٨	٢٧	٣٣
١٩٦٥	٤٨	٢٧	٢١	٢٠	١٢	١٢	١٢	١٧	١٥	٢٦	٢٩	٢٧
١٩٦٦	٣٨	٥٤	٣٢	٢٥	١٨	١١	١٩	١٨	٢٢	٣٠	٣٢	٤٣
١٩٦٧	٤٤	٤٧	٢٨	٢٩	٢٢	١٧	١٥	١٧	١٥	٢٢	٤٤	٣٧
١٩٦٨	٣١	٣٣	١٨	٢١	١٦	٨	٧	١٢	١٧	٢٣	٢٨	٣٤
١٩٧٩	٤٦	٣٠	٢٦	٣٩	١٨	١١	٧	١٥	١٤	٢٨	٣٣	٣٨
١٩٧٠	٤٦	٣٣	٣٠	٢١	١٣	٧	١١	١٣	١١	٢٣	٣٣	٣٨
١٩٧١	٢٩	٢٥	١٧	٢٣	١١	٨	٦	٧	١٠	١١	٣٦	٣٣
١٩٧٢	٥٢	٣٢	٣٧	٣٠	١٧	١١	٩	١١	١٣	١٦	٣٣	٤٨
١٩٧٣	٢٣	٣١	١٨	١٢	٩	٧	٨	٧	٩	١٣	١٩	٣٩

النهاية العظمى لنسبة الرطوبة٪

الشهر والسنة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٩٦٤	٧٥	٨٢	٦٩	٦٠	٥٤	٤٢	٥٢	٤٤	٤٨	٦٠	٧٢	٧٩
١٩٦٥	٨٨	٧٤	٦٥	٦٧	٥٠	٤٣	٤٩	٦٣	٥٨	٨٠	٧٢	٧٠
١٩٦٦	٨٨	٩٢	٧٢	٦٢	٤٨	٣٢	٤٦	٤١	٥٦	٦٥	٦٧	٧٨
١٩٦٧	٨٢	٨٢	٦٣	٥٩	٥٢	٣٧	٣٧	٣٧	٤٦	٧٦	٩١	٧٤
١٩٦٨	٨٤	٨٧	٧١	٧٤	٦٢	٣٥	٤٠	٣٨	٥١	٧٠	٨٥	٨٦
١٩٦٩	٩٢	٧٨	٧٦	٧٧	٥٤	٣٩	٢٦	٤٥	٤٠	٨١	٧٣	٨٣
١٩٧٠	٩٢	٨١	٧٠	٥٨	٣٩	٣٦	٣٣	٣٢	٤١	٦٣	٧٩	٨٢
١٩٧١	٧٩	٧٤	٥٨	٦٨	٤٢	٣٠	٢٦	٣٣	٤٨	٤٩	٧٦	٧٥
١٩٧٢	٩٢	٨٢	٨٢	٨٢	٦١	٤١	٢٩	٤٦	٤٩	٦٦	٧٦	٩٤
١٩٧٣	٨٠	٨٦	٦١	٥٢	٣٧	٢٨	٣١	٤٥	٤٢	٦٥	٦٧	٨٢

المصدر مطار الكويت الدولي



المصدر/ عمل الباحث من خلال البيانات التي حصل عليها من مطار الكويت الدولي

شكل (٧)

المتوسط الشهري للنهاية الصغرى والعظمى للرطوبة النسبية للفترة من ١٩٦٤ إلى ١٩٧٣م

ظاهرة الانقلاب الحراري بدولة الكويت

تعد ظاهرة الانقلاب أو الانعكاس الحراري من أهم الظواهر المناخية في دولة الكويت . وتنتج هذه الظاهرة من اختلال النظام الحراري لطبقات الجو وبدلاً من أن تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع عن سطح الأرض وهو الأمر الطبيعي عادة ، نجد أن درجة الحرارة ترتفع بدلا من انخفاضها ، وتظهر هذه الحالة في معظم الليالي وهي من الظاهرات التي ساعدت على ركود

العديد من الملوثات السامة في مناطق قريبة من سطح الأرض مما يشكل معها خطورة على جسم الإنسان (ضاري العجمي ، مصطفى عبدالمنعم ، ١٩٨٩) .

٥ـ التربة ومكوناتها الصخرية في دولة الكويت

قامت منظمة الأغذية والزراعة العالمية (F.A.O) في ١٩٦٦ بعمل دراسة قدمت إلى دائرة الزراعة في الكويت تحوي تصنيفاً ومسحاً عاماً لتربة الكويت ، وبموجب هذا التقرير الأول من نوعه في هذا المجال تم تقسيم تربة الكويت إلى مجموعات رئيسية ، كما يظهر ذلك من الشكل رقم ٨ (محمد الفراء ١٩٨٤ ، ص ٣١٣) .

١ ـ التربة الصحراوية .

٢ ـ تربة الصحراء خشنة الحبيبات .

٣ ـ تربة الليثوزول Lithosol.

٤ ـ التربة الإرسابية .

ويوجود النوع الأول من التربة الصحراوية في المناطق السهلية ذات السطح المتضرس ، والتي تشكلت نتيجة ظروف مناخية جافة . وتتميز هذه التربة بتركيبها الرملي وانخفاض المواد الدبالية (العضوية) في مكوناتها توجد أسفلها مباشرة طبقة كلسية متلاحمة . وهذه الطبقة التحتية تتألف من الجير والجبس وهي صماء تمنع رشح الماء إلى أسفل ، وهذه التربة فقيرة جداً ويصعب استصلاحها .

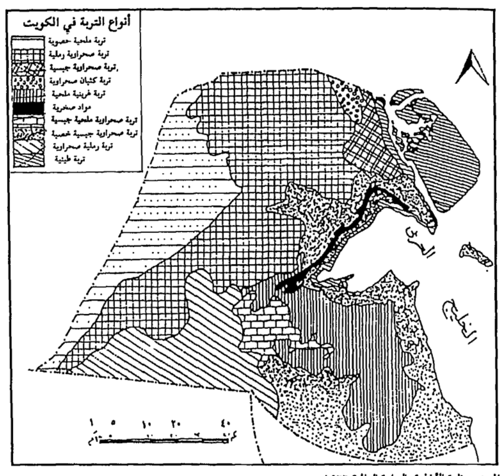
أما التربة المسماة The desert, regosal intergrade فقد تكونت في نفس الظروف التي تكونت بها التربة الصحراوية ، ولكنها تختلف عن التربة الرملية من حيث تركيبها الخشن وكونها ذات صرف أحسن مع عدم وجود طبقة صماء تحتية .

والنوع الثالث من التربه . الليثوزل Lithosol فهي رقيقة جدا ، وتوجد على الحواف التضاريسية المرتفعة وتعلو المواد المكونة من الحجر الرملي والجبس الرسوبي ، وأخيرا فإن التربة الإرسابية توجد على طول شاطئ البحر وهي من أصل بحري حديثة التكوين ولكنها مالحة وتحتوي على الجبس ، ومن خصائصها أيضا أنها رطبة معظم السنة بسبب ارتفاع مستوى الماء الباطني .

ويمكن القول بأن تربة الكويت فقيرة على وجه العموم ، لأنها ذات تركيب رملي تكاد إلى حد ما تخلو من العناصر الدبالية ـ العضوية ـ تقع أسفلها مباشره تربة تحتية مكونة من الكلس ، وهي طبقة صماد ، وتختلف كثافة ودرجة تماسك هذه الطبقة الصماء من منطقة إلى أخرى .

٦ـ النبات الطبيعي

يُعد النبات الطبيعي في الكويت خليطا من الشجيرات والأعشاب المعمرة والحوليات ، ويُعد المطر أهم العوامل التي تحدد الغطاء النباتي ، إلى جانب التربة .



المصدر منظمة الأغذية والزراعة العالمية ١٩٦٦

شكل (٨)

أنواع التربة في دولة الكويت

ينقسم النبات الطبيعي في الكويت إلى بيئات على أساس شكل الأرض، ونوع التربة ونوع النبات السائد، وأهم هذه البيئات :

أ ـ بيئة المستنقعات والمنخفضات الملحية :ـ وتمتد على طوال «جون الكويت» ، وخليج الصبية ، وجزيرتي وربه وبوبيان . ويتميز النبات الطبيعي هنا بتجانسه وبساطة تركيبه ، وقد أمكن تحديد ما يقرب من ١٢ مجتمعا نباتيا يحددها النبات السائد (ـ الوسل ـ التبلوث ، الشنان ، الغردقة ، الهرم ، البوص ، العكرشي ـ الشويلة)

ب ـ بيئة الكثبان الرملية: وتمتد من الضباعية على شاطىء الخليج وحتى حدود الكويت الجنوبية ويسود فيها الهرم الشنان والغضراف والغردق والعوسج .

جـ ـ بيئة السهول الصحراوية : وتغطي معظم مساحة الكويت ، ويسود فيها : الثندى والعرفج والرمث .

د ـ بيئة الهضبة الصحراوية : في أقصى غرب البلاد ، ويسود فيها الرمث ، حيث التربة خصبة والغطاء النباتي فقير جدا غالبا ما يوجد نبات الشري (الحنظل) وغيرها ، وسوف تذكر النباتات بالتفصيل في الفصل الثالث .

معطيات البيئة الطبيعية

أ ـ المياه الأرضية : يتوفر في الكويت حقلان رئيسان للمياه العذبة في كل من الروضتين وأم العيش ، يمدانها بحوالي ٥ ملايين لتر يوميًا ، أما المياه الصليبية فقد تركز حقولها في الشقايا والصليبية ، وتنتج حوالي ٣٣٠ مليون لتر في اليوم الواحد . . وتعد المياه الصليبية المستخرجة من العبدلي والوفرة المصدر الذي يعتمد عليه في ري المزارع الموجودة بالمنطقتين شكل (٩) .

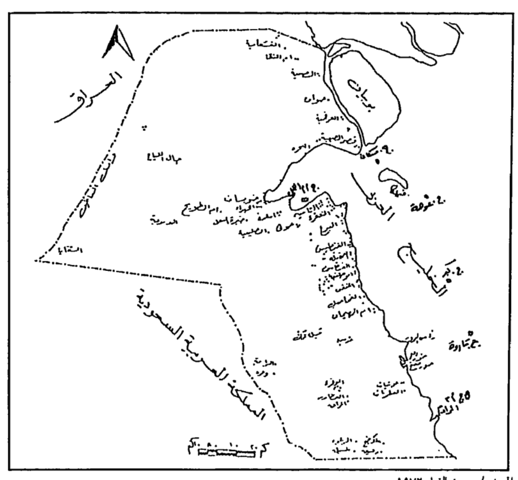
بدأ ضخ المياه العذبة من أم العيش والروضتين في عام ١٩٦٢ ، حيث تم تقدير المخزون بحوالي ٤٠ بليون جالون ، ثم توالت عمليات بناء محطات التقطير في الشويخ والشعيبة الشمالية والجنوبية والدوحة الشرقية والغربية . وأصبحت القدرة الإنتاجية المركزية للمياه المقطرة ٢٧٥ مليون جالون يوميا عام ١٩٨٥ .

ولدى دولة الكويت مخزون كبير من المياه قليلة الملوحة يستخدم للري والأغراض المنزلية ، وتتوافر هذه المياه في الصليبية والشقايا والعبدلي والوفرة ، وأم قدير ، وتصل هذه المياه إلى المنازل والمزارع عن طريق شبكة كبيرة مجهزة بالمضخات المناسبة ، وأمكن تخزينها في ١٤ خزانًا يتسع كل منها إلى ٣ آلاف متر مكعب موجودة في بيان والسرة وخيطان والجهراء وشرق الأحمدي .

ب ـ الزراعة : تعد خصائص التربة في منطقة الوفرة من أفضل ما يتوفر للزراعة من شروط في الكويت ، ولا يجاريها في هذه الخصائص سوى العبدلي والصليبية ، وقد قدرت المساحة المحصولية في الكويت بحوالي ٣٠٠٠ هكتار عام ١٩٨٥ ، بالإضافة إلى ٢٠٠٠ هكتار أخرى في الصليبية ،سوف تستفيد من مياه الصرف المعالجة كمصدر دائم للري .

جـ ـ الموارد الحيوانية الطبيعية: تزخر الصحراء بأنواع شتى من الزواحف والحشرات والثدييات ، بالإضافة إلى العقارب والعناكب وعشرات الفصائل من الحشرات ، وتعيش في صحراء الكويت أنواع من الزواحف ، ومجموعات من الطيور المهاجرة والمقيمة منهاا البرية والشاطئية ثم الثدييات القوارض التي تكيف مع ظروف الصحراء ، والحيوانات الأخرى التي ارتبطت بها حياة السكان كالإبل والماعز والأغنام .

أما ساحل الكويت فباعتباره جرءاً من الخليج العربي ، فإنه يعد غني إلى حد كبير بالأحياء المائية ،كالأسماك والسرطانات والروبيان والدرافيل والشعاب المرجانية والرخويات المتنوعة .



المصدر / محمد الفيل ١٩٧٢م

شكل (٩)
أبار المياه في دولة الكويت

د ـ البترول : بدأ البحث والتنقيب عن البترول في الكويت في سنة ١٩٣٥ من قبل شركة نفط الكويت المحدودة وذلك بعد أن منح أحمد الجابر ممثلي الشركة المذكورة امتيازاً للبحث عن البترول وإستخراجه وإستثماره في ٢٣ ديسمبر ١٩٣٤ ، وفي سنة ١٩٣٦ حفرت أول بئر للبترول في منطقة بحرة الواقعة على الشاطئ الشمالي جون الكويت على عمق ٧٩٥٠ قدما ولكنها لم تكن بئرًا منتجة ـ وفي سنة ١٩٣٨ حفرت بئر ثانية في منطقة البرقان على بعد ٢٨ ميلاً من مدينة الكويت وحوالي ١٤ ميلاً من الساحل ،

وقد حفرت بئر أخرى في منطقة البرقان دلت على وجود كميات كبيرة من النفط ، ولكن جميع العمليات توقفت بعد ذلك نتيجة نشوب الحرب العالمية الثانية ، ولكن بمجرد أن وضعت هذه الحرب أوزارها في سنة ١٩٤٥ استؤنفت عمليات استخراج البترول . وفي يونيو ١٩٤٦ تم تصدير أول شحنة من نفط الكويت ومقدارها ٩٧٣٥٠ طنا ، ومنذ ذلك الحين أخذ إنتاج النفط في الكويت يتزايد بثبات ، وأصبحت في عام ١٩٥٣ رابع دولة في العالم انتاجاً للنفط والثانية تصديرا له والأولى في كمية الأحتياطي . وفي عام ١٩٦٦ بدأت الكويت تبتعد عن هذا المركز بعد أن سبقتها مؤخرا كل من إيران والمملكة العربية السعودية وليبيا . وساهم البترول بشكل كبير في التنمية بجميع مراحلها وأنواعها ، حيث أثر على المجالات الاقتصادية والتعليمية ، والاجتماعية والسياسية ، كما استخدمته دول الخليج سلاحاً سياسياً في حرب ١٩٧٣ ، هذا وتعد الكويت عضو في منظمة الأوبك وهي منظمة الأقطار المصدرة للبترول والأوابك وهي منظمة الدول العربية المصدرة للبترول . وهو المورد الرئيسي لدولة الكويت ، حيث أنه بعد اكتشاف البترول أصبحت رؤوس الأموال متوفرة مما ساعد على توفر مراحل قيام الصناعة والتجارة في الكويت ، وعلى أثر البترول زاد عدد السكان من خلال النمو الطبيعي والهجرة القادمة من الخارج لتوافر فرص العمل .

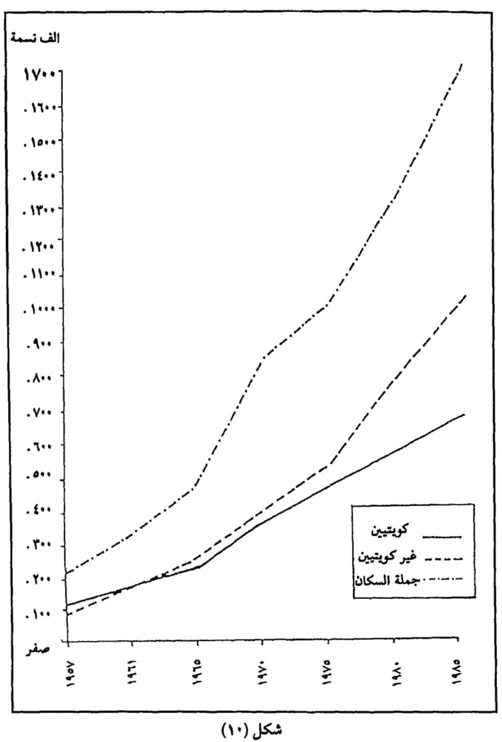
ثانيا: الظروف البيئية البشرية

١ـ السكان

يبلغ عدد سكان الكويت (طبقاً لتقديرات عام ١٩٨٥) ١,٩٣٨,٠٠٠ نسمة أو ما يعادل ٦,٨٪ من سكان شبه الجزيرة العربية . يعيش ٩٤٪ منهم

في رقع حضرية صغيرة المساحة في مدينة الكويت الكبرى ، وفي مدينة الأحمدي التي تمثل أحد أركان المثلث الحضري في الكويت الذي تحتل رؤوسه كل من مدينة الكويت والأحمدي في الجنوب والجهراء شمالاً وهي بذلك تحتل مكان الصدارة في نسبة السكان (الحضريين) للدول العربية .

ويلاحظ من الجدول (٤) وشكل (١٠) الذي يوضح النمو السكاني في الكويت منذ ١٩٥٧ حتى ١٩٨٥ . أن النمو السكاني كان بطيئا في البداية ثم بدأ يزداد سرعة بعد اكتشاف البترول واستغلاله وما يترتب عليه من تطور اقتصادي وعمراني واجتماعي ضخم ، وقد تضاعف عدد السكان مرتين تقريباً خلال عشرين سنة ،فقد تضاعف عددهم في الفترة من ١٩٦١ - ١٩٧٠ من ٣٢١,٦٢١ نسمة في السنة الأولى إلى ٧٣٨,٦٦٢ سنة ١٩٧٠ ثم تضاعف مرة أخرى في سنة ١٩٨٠ ليصل إلى ١,٣٥٧,٩٥٢ مليون نسمة، وجدير بالذكر أن معدلات النمو التي شهدتها الكويت منذ الستينيات ترجع أساسا إلى الرغبة في تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية وثقافية وصحية، وذلك من خلال الاستعانة بالهجرة الخارجية الوافدة من الدول العربية ودول جنوب شرق آسيا ،حيث الكوادر الفنية والأيدي العاملة التي تحتاج إليها الكويت في نهضتها ،حيث بلغ عدد غير الكويتيين في سنة ١٩٨٥ (١,٠١٥,٥٢٧ نسمة) وعدد الكويتيين لنفس العام (٦٧٩,٦٠١ نسمة) أو بنسبة ٤٠,١٪ ، ولقد كان النمو المتزايد للسكان والهجرة المتزايدة من أسباب الزيادة السكانية والضغط على البيئة الطبيعية من خلال النشاطات الاقتصادية المتعددة من استغلال للبترول وصناعات مختلفة . وقد أنشئت المراكز العمرانية على مساحات واسعة ،خاصة إذا ما أخذ في الاعتبار تفضيل الكويتيين للسكنى في مساكن منفردة .



شكل (١٠)

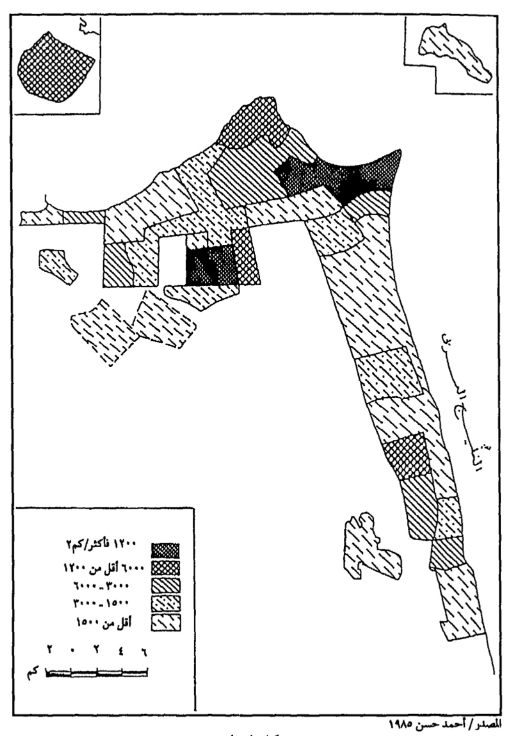
تطور النمو السكاني في دولة الكويت خلال الفترة ما بين ١٩٥٧ - ١٩٨٥

جدول رقم (٤)
النمو السكاني في الفترة ما بين ١٩٥٧ ـ ١٩٨٥

سنة التعداد	عدد السكان			المعدل السنوي للنمو السكاني (٪) في الفترة ما بين التعدادين			النسبة المئوية للكويتيين لجملة إجمالي السكان في التعداد
	كويتيون	غير كويتيين	الجملة	للكويتيين	لغير الكويتيين	السكان	
١٩٥٧	١١٣٦٢٢	٩٢٨٥١	٢٠٦٤٧٣	-		-	٥٥,٠
١٩٦١	١٦١٩٠٩	١٥٩٧١٢	٣٢١٦٢١	٨,٧	١٣,٧	١١,١	٥٠,٣
١٩٦٥	٢٢٠٠٥٩	٢٤٧٢٨٠	٤٦٧٣٣٩	٨,١	١١,٨	١٠,٠	٤٧,١
١٩٧٠	٣٤٧٣٩٦	٣٩١٢٦٦	٧٣٨٦٦٢	٩,٦	٩,٦	٩,٦	٤٧,٠
١٩٧٥	٤٧٢٠٨٨	٥٢٢٧٤٩	٩٩٤٤٨٣٧	٦,٣	٦,٠	٦,١	٤٧,٥
١٩٨٠	٥٦٥٦١٣	٧٩٢٣٣٩	١٣٥٧٩٥٢	٣,٧	٨,٧	٦,٤	٤١,٧
١٩٨٥	٦٧٩٦٠١	١٠١٥٥٢٧	١٦٩٥١٢٨	٤,٣	٧,٢	٦,١	٤٠,١

المصدر / أحمد حسن ١٩٨٥

مما يؤدي إلى تزايد الطلب على هذا النمط من الإسكان والذي يتطلب توسعاً أفقياً كبيراً ،وما يصادف هذا التوسع من زيادة الأعباء عى الدولة ويوضح الشكل (١١) كثافة السكان في دولة الكويت حسب إحصاء ١٩٨٥ ،حيث يظهر أن المناطق التي ترتفع فيها الكثافة السكانية تتمثل في السالمية وحولي وميدان حولي والفروانية ،حيث تكون الكثافة السكانية أكثر من ١٢٠٠ نسمة في الكيلو متر المربع ،وذلك بسبب العدد المتزايد للأيدي العاملة الوافدة التي تطلب بدورها وحدات سكنية متعددة الطوابق .



المصدر / أحمد حسن ١٩٨٥

شكل (١١)

كثافة السكان في دولة الكويت ١٩٨٥

٢ـ الأنشطة البشرية

الأنشطة الاقتصادية

تتعدد الأنشطة الاقتصادية بدولة الكويت ، ويتمثل أهمها في النشاط الصناعي والاستثمارات المالية وصيد الأسماك والتجارة إلى جانب الزراعة والرعي .

وفيما يلي إيجاز لأهم هذه الأنشطة :

أ ـ النشاط الصناعي: الواقع أن عملية التصنيع وتوسيع قطاع الصناعات التحويلية تخضع لنظرة مستقبلية إلى الوضع الاقتصادي لدولة الكويت كغيرها من دول مجلس التعاون الخليجي ، وليس لكونها ضرورة آنية ملحة لمعالجة مشاكل يومية ،فالهدف من التصنيع هو بناء قاعدة اقتصادية مستقبلية قوية تساعد على تنوع مصادر الدخل القومي وعدم الاعتماد على مصدر إنتاجي واحد .

وعلى ذلك دعمت الحكومة القطاع الصناعي وساعدها على ذلك العائد المالي من البترول ، خاصة مع ارتفاع أسعاره عام ١٩٧٣ ، وسيطرة الحكومة على الصناعات البترولية . ويتضح من الجدول (٥) والشكل (١٢) وشكل (١٣) عدد المصانع بالكويت وإجمالي الاستثمارات وعدد العاملين بالمقارنة ببعض دول مجلس التعاون الخليجي .

حيث بلغ عدد المصانع بالكويت سنة ١٩٧٥ (٤٢٥) مصنعاً ، زادت إلى ٨٨٣ مصنعاً سنة ١٩٨٦ نسبة زيادة وصلت إلى ٢٠٨٪ . وبلغ إجمالي الاستثمارات في السنة الأخيرة إلى ٥١٣٠ مليون دولار بنسبة زيادة تصل إلى

٨٣٣٪ عن ١٩٧٥ . ولا تسبقها في هذه المعدلات من دول مجلس التعاون الخليجي سوى السعودية التي بلغ عدد المصانع فيها ٢١١٣ مصنعا في ١٩٨٦ باجمالي استثمار قدره أكثر من ٢٣,٥ مليار دولار .

وقد حقق قطاع الصناعات التحويلية نموا سنويا يعد من أعلى معدلات النمو في العالم ، حيث وصل خلال الفترة السابقة إلى نحو ٢٥٪ .

وقد تأثر قطاع الصناعات التحويلية تأثراً كبيراً بالمميزات التي تتمتع بها دولة الكويت ،خاصة ما يرتبط بالموارد الطبيعية ،مثل البترول والغاز الطبيعي والتي تمثل العمود الفقاري لاقتصاديات الدولة ، وحيث تمثل عمليات استخراج البترول وإنتاج مشتقاته صناعة في حد ذاتها بجانب الصناعات الأساسية التي اعتمدت أساسا على الموارد المالية .

وتنقسم الصناعات بالكويت إلى :

١ ـ **الصناعات البترولية**: وتتمثل في تكرير البترول وتسييل الغاز. وتهدف هذه الصناعة إلى تحويل البترول الخام إلى سلع نهائية ومنتجات بتروكماوية ، وتعد من أولى الصناعات الحديثة بالكويت ، حيث اقيمت مشاريع التصفية مباشرة بعد بدء عمليات الاستخراج منذ عام ١٩٤٩ ، وتوجد بالكويت ثلاث مصافي بطاقة إنتاجية قدرها ٥٨ ألف برميل في اليوم ، سوف تزاد إلى ٦٦٠ ألف برميل بنسبة ٤٦٪ من جملة الناتج من البترول «**منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، تقرير سنوي ، الكويت ١٩٨٦**» أما بالنسبة لصناعة تسييل الغاز يبلغ الإنتاج السنوي ٣,٦ مليون طن .

جدول رقم (٥)

عدد المصانع والعمالة في دولة الكويت مقارنة ببعض دول الخليج العربي خلال ٧٥ ـ ٨٦

الدولة	عدد المصانع			اجمالي الاستثمار بالمليون			عدد العمالة
	١٩٧٥	١٩٨٦	نسبة الزيادة	١٩٧٥ دولار	١٩٨٦ دولار	نسبة الزيادة	١٩٧٥ ١٩٨٦ نسبة الزيادة
الكويت	٤٢٥	٨٨٣	٢٠٨٪	٦١٦	٥,١٣٠	٨٣٣٪	١٥٤٠٠ ـ ٤٤٤٠٠ ـ ٢٨٨٪
السعودية	٤٧٣	٢١١٣	٤٤٧٪	٢,٦٧	٢٣,٦٣٠	٨٨٥٪	٣٧٠٠ ـ ١٦٤٧٥ ـ ٤٤٥٪
الإمارات	٣٢٥	٦٤٦	٢٠٠٪	٢٣٩	٤,٧٦٠	١٩٨٩٪	٨٢٠٠ ـ ٤٠,٠٠٠ ـ ٤٨٨٪
قطر	١٤٥	٤٠٣	٢٧٨٪	١١٦	١,٠٣١	٨٩٣٪	٢٥٠٠ ـ ١٢,٧٠٠ ـ ٣٦٣٪

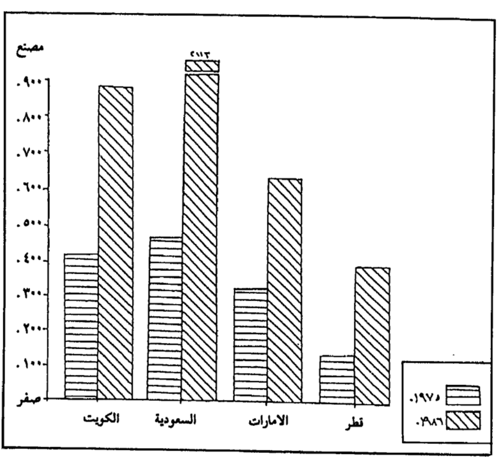
المصدر / مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية العدد ٦٢

٢ ـ الصناعات البتروكيماوية : عبارة عن مركبات يتم إنتاجها من البترول أو الغاز الطبيعي ، وهي بذلك عبارة عن منتجات هيدروكربونية ، وتعد كذلك من أكثر الصناعات ديناميكية وتأثيراً على عملية النمو الاقتصادي وحركة التجارة الدولية خاصة مع تزايد الطلب الصناعي على منتجاتها كبدائل لمثيلاتها الطبيعية ، مثل الغزل الاصطناعي بدلاً من القطن الصوف والمطاط الصناعي بدلاً من الطبيعي والموارد البلاستيكية التي حلت محل الموارد المعدنية في كثير من الصناعات .

وقد تم إنشاء شركة صناعة الكيماويات البترولية منذ ١٩٦٣ ، وبدأ الإنتاج ١٩٦٦ . وتقوم هذه الشركة التي تعمل بها أكثر من ١٧٦٠ عاملاً

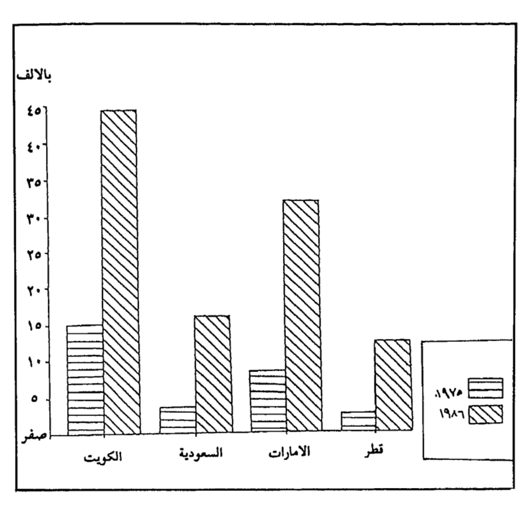
بإنتاج الأمونيا واليوريا وحمض الكبريتيك بكميات بلغت ٣٥٢,٦ ألف طن متري و ١٦١٠,٤ ألف طن من الميلامين وذلك تبعا لإحصاءات ١٩٨٥ (محمد هشام خواجكية ، حسام عيسى ، ١٩٨٩ ، ص ٥٣) .

٣ ـ الصناعات غير البترولية: عندما تدفق البترول وارتفع إنتاجه بشكل كبير لم تكن هناك صناعة حديثة في الكويت على الإطلاق ، فكل حاجات التنمية حتى الموارد الإنشائية الأساسية كانت تستورد من الخارج ،



المصدر / عمل الباحث من خلال البيانات في الجدول (٥)

شكل (١٢)
عدد المصانع في دول مجلس التعاون الخليجي في عامي ١٩٧٥ و ١٩٨٦



المصدر / عمل الباحث من خلال البيانات في الجدول (٥)

شكل (١٣)

عدد العمال في دول مجلس التعاون الخليجي في عامي ١٩٧٥ و ١٩٨٦

ولكن منذ الخمسينات بدأت تظهر بعض الصناعات اللازمة للأعداد المتزايدة من السكان، وهي عبارة عن صناعات خفيفة تزود السوق المحلي بنسبة محدودة من البضائع الاستهلاكية، وتلعب الصناعة في الوقت الحاضر دورا متواضعاً في اقتصاد الكويت، إذ أن القيمة المضافة من الصناعات التحويلية والبناء بلغت في العام ٦٦/ ١٩٦٧ ٨٥ مليون دينار أو

نحو ١٠٪ من مجموع الناتج المحلي البالغ ٨٠٤ مليون دينار في مقابل ٦١٪ لصناعة البترول و ٢٨٪ لصناعة الخدمات (محمد علي الفراء ١٩٧٤، ص ٢٦١ - ٢٦٢) وقد زادت هذه النسبة زيادة كبيرة وفي الوقت الحاضر .

وتتوزع هذه الصناعات على نشاطات عديدة، منها إنتاج الحليب ومشتقاته والمشروبات، وكذلك الصناعات الدوائية، حيث تأسست بالكويت عام ١٩٨١ الشركة الكويتية للصناعات الدوائية التي بدأت عام ١٩٨٧ بإنتاج ١١٠ صنفاً من الأدوية التي تغطي بعض حاجة السوق المحلي بالكويت ومنطقة الخليج، إلى جانب ذلك توجد صناعات عديدة أخرى، مثل صناعة الخشب والمنتجات المعدنية المصنعة، وكذلك الصناعات الغذائية والملابس الجاهزة وغيرها .

ب - النشاط الزراعي

كان الأهالي في الماضي يزاولون نشاطاً زراعياً محدوداً في مزارع صغيرة متناثرة على طول الشريط السهلي الموازي لساحل الخليج العربي في قرى الشعيبة والفحاحيل وأبو حليفة والمنقف والفنطاس والفنيطيس وحولي وضواحي الكويت والجهراء وبعض أجزاء من جزيرة فيلكا . ولعل من أهم الأسباب التي ساعدت على قيام هذا النشاط الزراعي هو توفر المياه ووجودها على أعماق قليلة نسبياً من السطح، وهي في الأصل عبارة عن تجمع لمياه الأمطار في الطبقات الصخرية القريبة من السطح كمياه تحت سطحية Subterranean water متجددة تتأثر بسقوط المطر .

وكان الأهالي يلجأون لتجديد خصوبة التربة إلى استخدام روث

الحيوانات والطيور بعد أن يجف في أكياس تلقى في قنوات الري ، حيث تداس بالأقدام أثناء مرور الماء عليها حتى يذوب السماد وينتقل إلى التربة تدريجياً . وكانت أهم الخضراوات هي البطيخ الأصفر والأخضر (الرقي) والقثار (الطروح) والخيار والقرع الأصفر والفلفل والفجل (الرويد) والخس والبرسيم (الجت) والباذنجان والطماطم والفول (الباجلاء) والكراث (البقل) والرجلة (البربير) ، وجميع هذه الخضراوات كانت تستهلك محلياً وتباع بأسعار أغلى من سعر الخضروات المستوردة نظراً لأنها في حالة طازجة .

أما حديثاً وبعد أن تم مسح وتصنيف أراضي الكويت في الفترة من ١٩٦٧ حتى ١٩٧٠ تبين أن هناك بعض المناطق تصلح تربتها للزراعة بصورة نسبية ،منها منطقة تقع جنوب غرب مدينة الكويت (في المنطقة المسماة الصليبية) التي تقع فيها حقول الآبار ، وبناء عليه أقيمت فيها مزرعة أطلق عليها المزرعة النموذجية ، والتي تبلغ مساحتها ٣٤٠ دونم تروى من مياه آبار المنطقة الجوفية . وفي هذه المزرعة تعمل التجارب على أنواع مصدات الرياح وطرق الري بأنواعها المختلفة وأثر البيئة على النباتات وكمية الإنتاج وزراعة محاصيل العلف وبعض الأشجار المثمرة وتربية الأغنام على ما يتم إنتاجه من أعلاف خضراء في الزراعة «محمد الفرا ١٩٧٤ ص ٣٠٥» بالإضافة إلى المزارع المقامة في منطقتي الوفرة ومنطقتي العبدلي ،حيث تتركز مقومات الزراعة في هاتين المنطقتين ، وبها يلعب القطاع الزراعي دوراً مهما في اقتصاد البلاد إذ بلغت مساهمة الزراعة والثروة الحيوانية والصيد نحو ٠,٥٪ من جملة الناتج المحلي .

وهذه المساهمة المحدودة جعلت الكويت بحق أقل بلاد العالم زراعة وذلك نتيجة عدة عوائق وعقبات تحول دون نمو هذا القطاع .

جـ - النشاط الرعوي

يكاد يكون معدوماً في الكويت لعدم توافر الأعشاب والمراعي الجيدة بسبب سيادة الجفاف ، وعلى الرغم من هذا فيزاول حرفة الرعي بعض القبائل البدوية التي تمارسها منذ عهد بعيد ، حيث تربى الإبل والماعز ، نظراً لما لها من صفات خاصة تمكنها من تحمل ظروف البيئة القاسية . وينتقل البدو وراء العشب من مكان إلى آخر ، وبخاصة عقب سقوط الأمطار الشتوية وما يعقبها من نمو بعض الأعشاب . مما ساعد على ظهور بعض المزارع الخاصة بتربية الأبقار إلى جانب الطيور التي تربى على الأعلاف المستوردة من الخارج ، ويديرها أشخاص على النظم الحديثة ، ولقد نجحت هذه المزارع إلى حد ما في تزويد البلاد ببعض ما تحتاج إليه من الحليب الطازج والبيض والدجاج . وقد زاد الاهتمام بهذه المزارع نتيجة للطلب المتزايد على هذه الأصناف الغذائية المهمة .

الفصل الثاني

الآثار السلبية للإنسان على الغلاف الغازي بدولة الكويت

التلوث الهوائي بسبب أنشطة الإنسان المختلفة في دولة الكويت

١ـ النشاط الصناعي وأثره على تلوث البيئة

كما هو معروف فإن الصناعات التي كانت قائمة قبل اكتشاف البترول بسيطة للغاية ، حيث ارتبطت بالنشاط الرئيسي وهو استخراج اللؤلؤ وصيد الأسماك ، وقد غلب عليها طابع الإنتاج الصغير الذي يتركز في صناعة المراكب المستخدمة في ذلك النشاط ودون ذلك لم يكن يوجد سوى بعض الصناعات والحرف البسيطة بهدف تلبية الاستهلاك الذاتي ، مثل صناعة الفخار وصناعة الخناجر وبعض أنواع الصباغة وغيرها .

وقد أحدث اكتشاف البترول نقطة تحول في جميع نواحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية بالكويت مثل غيرها من دول الخليج البترولية ، حيث أتاح ذلك نشوء صناعات استخراجية وتكريرية ، فقد أقيمت مصفاة الأحمدي في عام ١٩٤٩ لتكرير وإنتاج مشتقات البترول ومصفاة ميناء عبدالله عام ١٩٥٨ والشعيبة عام ١٩٦٥ .

وأتاح هذا الاستغلال الموارد المالية التي أدت من خلال الإنفاق الحكومي إلى قيام حركة بناء وعمران واسعة أدت بدورها إلى قيام بعض الصناعات المرتبطة بالهياكل التحتية للاقتصاد . وبدأت تظهر صناعات مثل صناعة الأسمنت . ولكن أهمها صناعة البتروكيماوت ، حيث قامت الكويت بإنشاء أول مصنع لها في المنطقة بدأ الانتاج عام ١٩٦٦ . وقد ترتب على هذه الصناعات بالذات حدوث تلوث هوائي نتيجة لعوادم هذه المصانع ، خاصة الصناعات البترولية ، وأن الكويت تملك ثلاث مصاف بطاقة إنتاجية قدرها

٥٨٠ ألف برميل يوميا ، وكذلك قيام صناعات بتروكيماوية تتولاها شركة صناعة الكيماويات البترولية والتي تنتج سنويا نحو ١,٤٥ مليون طن ، منها ١٤٠ ألف طن بولي إيثيلين منخفض الكثافة و ٦٠٠ ألف طن أمونيا وألف طن يوريا ونحو ٤٥ ألف طن من حمض الكبريتيك (يوسف يعقوب ، يناير ١٩٦٢) . كذلك تعد صناعة الأسمنت من الصناعات المهمة بالكويت . وكل هذه الصناعات التي أدخلت حديثا في الكويت قد ساهمت بشكل كبير في التلوث الهوائي كما يتضح ذلك في بعض المناطق الرئيسية بالكويت .

التلوث الهوائي في منطقة الشعيبة الصناعية

تُعدّ منطقة «الشعيبة» الصناعية من أبرز مناطق الصناعة في الكويت ، لما تضمه من مصانع ذات أهمية اقتصادية كبيرة للدولة في هذه المنطقة، حيث تتركز صناعات البتروكيماويات المختلفة ، كما توجد فيها الصناعات الثقيلة التي ساعدت على وجود مرافق طبيعية تستقبل السفن الضخمة وناقلات البترول مما يسهل عملية التسويق الخارجي وجلب المواد الخام اللازمة بسهولة ، كما أن قربها من حقول النفط والغاز الطبيعي يسهل نقل الخامات اللازمة للصناعات البتروكيماوية الأخرى ، إضافة إلى قربها من مناطق السكن مما يسهل نقل القوى العاملة من وإلى المنطقة . وأخيراً توفر مساحات واسعة تسمح باستخدامها في حالة التوسع الصناعي في المنطقة مستقبلاً.

وتتمثل مصادر التلوث بمنطقة الشعيبة الصناعية في ثلاثة مصادر أساسية هي :

(١) المصافي : مصفاة الشعيبة والأحمدي وميناء عبدالله .

(٢) شركة صناعات البتروكيماويات .

(٣) شركة البترول الوطنية .

وبما أن الصناعات الثقيلة تتركز في منطقة الشعيبة الصناعية ،فإن كميات كبيرة من الملوثات تنبعث منها ومن أهمها :

أ ـ غاز ثاني أكسيد الكبريت .

ب ـ غاز كبريتيد الهيدروجين .

جـ ـ غاز أول أكسيد الكربون .

د ـ غازات أكاسيد النتروجين .

هـ ـ غازات المركبات الهيدروكربونية .

وكلّها صادرة عن مصانع شركة البترول الوطنية ، وهناك غاز الأمونيا واليوريا الناتج عن مصانع البتروكيماويات .

على أنه بالنظر لخطورة التلوث ، وما يجرّه عن أضرار على نظم الحياة فقد بادرت الإدارة العامة للمنطقة بعمليات رقابة وقياس مستمر لمستوى تلوث الهواء عن طريق إنشاء ثماني محطات قياسية ثابتة ومنتشرة بالمنطقة وموزعة بحيث تكون قريبة من مصادر التلوث الرئيسية .

وتقيس أجهزة هذه المحطات الملوثات كل ربع ساعة ،وقد لوحظ من قراءات محطات الرصد المختلفة بالمنطقة أن غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2، كان مرتفعاً معظم أيام السنة وأعلى من الحد المسموح به ، أما غاز الأمونيا

فسجل ارتفاعاً ملحوظاً في بعض المحطات ، ولوحظت زيادة كبيرة لكل قيم الملوثات في النصف الأخير من شهر يونيو ١٩٨٨ ، ويرجع السبب إلى زيادة الطاقة التشغيلية لبعض وحدات الإنتاج أو نتيجة لبعض العوامل الطبيعية ، خاصة المرتبطة بالمناخ ، كسكون الهواء وزيادة نسبة الرطوبة التي تعمل على تركيز نسبة التلوث .

٢ـ التلوث الهوائي الناتج عن عوادم السيارات

تعد الملوثات المنبعثة من آلات الاحتراق الداخلي للمركبات ، إحدى مصادر التلوث الهوائي . وتختلف كمية ونوعية الملوثات المنبعثة من عوادم السيارات حسب نوع ومكونات الوقود المستخدم وحالة الحركة ، والتصميم والمواصفات الخاصة بنظام احتراق الوقود ، بالإضافة إلى كثافة ودرجة انسيابية حركة السيارات ، لأن سرعة واتجاه الرياح ومستوى أشعة الشمس الكلية ، والأشعة فوق البنفسجية ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية ، والأمطار والغبار وغيرها من المظاهر المناخية ،قد تساعد على تشتيت أو تركيز الملوثات . . وطبيعي أن زيادة كمية ونوعية الملوثات له تأثير سلبي على الكائنات الحية وعلى البيئة بشكل عام .

وتعد ملوثات عوادم السيارات من أهم مصادر التلوث الهوائي في المناطق الحضرية بدولة الكويت ، إذ تشير الدراسات بأن حركة المرور تؤدي إلى انتشار حوالي ٩٥٪ من أول أكسيد الكربون و ٢٦٪ من أكاسيد النتروجين ، و ٧٦٪ من المواد الهيدروكربونية من غير غاز الميثان بالإضافة إلى نسبة عالية من الأتربة .

وتختلف مستويات التلوث بالغازات من شهر لآخر، ومن يوم ليوم، بل حتى من ساعة لأخرى. وعلى سبيل المثال فإن غاز أول أكسيد النيتروجين تزيد متوسطاته بشكل واضح عند درجات الحرارة بين ٢ ـ ١٨°م مقارنة بالمتوسطات المسجلة مع درجات الحرارة الأقل والأعلى. وفي حالة الأوزون فقد ظهر ارتفاع في المتوسطات العامة أيضاً مع ارتفاع درجات الحرارة. ولو نظرنا إلى مستويات التلوث للغازات الناتجة من آلات الاحتراق الداخلي فإنها تتفاوت مع مستويات أشعة الشمش. فحين يرتفع مستوى أشعة الشمس تنخفض مستويات تركيز أول أكسيد الكربون وأول وثاني أكسيد النتروجين ومركبات الهيدروكربونات، بينما أظهرت مستويات التركيز لغاز الأوزون ارتفاعاً ملحوظاً مع الزيادة في قوة أشعة الشمس.

وبشكل عام فإن ارتفاع قيم المتغيرات المناخية: الحرارة والرطوبة والأشعة فوق البنفسجية وأشعة الشمس يعني ارتفاعاً في مستويات تركيز الملوثات، ومن جانب آخر فإن هذا التركيز يختلف بحسب ساعات اليوم، ويكون كبيراً في الصباح.

٣ـ التلوث الهوائي بسبب ظاهرة الغبار

ظاهرة الغبار من المظاهر المناخية البارزة في الكويت، وبخاصة في فصل الصيف، إذ تنقل الرياح الشمالية والشمالية الغربية كميات كبيرة من الأتربة والرمال من البيئة المحلية أو المناطق الصحراوية المجاورة للكويت.

وأثر ظاهرة الغبار واضح على البيئة، وتمتد آثارها لتصل إلى كل المرافق المتعلقة بالنشاط البشري، مؤدية إلى تدهور نوعية مكونات النظام

الأيكولوجي ، سواء كانت مكونات حيّة كالإنسان والحيوان والنبات أم غير حيّة كالهواء والماء والتربة ،إضافة إلى تأثيراتها السلبية على الأنشطة الاقتصادية والبشرية متمثلة في تدني مستويات الرؤية وتهديد عمليات النقل البحري والبري والجوي ، وتأثيراتها على مجمعات الطاقة الشمسية، والمنشآت السكنية ، حيث تعمل على بريها بسبب اصطدام حبيبات الرمال بها ، كما أنها تقوم بردم الطرق ، بالإضافة إلى تدهور الإنتاج الزراعي نتيجة لتدهور واستنزاف التربة ، وأخيراً تأثيرها على صحة الإنسان والناجم عن استنشاق الهواء المحمّل بالذرات الترابية المعلقة ، وما يرتبط بها من ملوثات مختلفة .

عوامل إثارة التراب

تتعدد عوامل إثارة التراب ، فمنها ما هو مرتبط بظروف طبيعية ، ومنها ما هو متعلق بظروف بشرية مثل :

١ ـ تربة مفككة أو رملية ، ووجود مواد ترابية ناعمة وجافة على سطح الأرض وعلى مساحات شاسعة في الكويت وفي المناطق الصحراوية المحيطة بها وجدير بالذكر أن الإنسان قد لعب دوره في ذلك من خلال الرعي الجائر والتحطيب وما ينتج عن ذلك من تفكك التربة .

٢ ـ رياح قوية : لكي يثار الغبار يجب ألا تقل سرعة الرياح عن ٢١ كم في الساعة ، ولكن قد يظهر الغبار المعلق في الجو حين تكون الرياح هادئة أو ضعيفة حيث يستمر عالقاً فترة طويلة بالجو بعد هبوب العاصفة .

٣ ـ عدم استقرار الجو : مما يؤدي إلى وجود تيارات هوائية صاعدة تثير

الغبار والرمال ، وهذا العامل ينشط في دولة الكويت بسبب التسخين الشديد لسطح الأرض في فصل الصيف وخلال النهار ، وقد تصل درجة الحرارة إلى ٥٠ أو ٥٥ درجة مئوية . مما يؤدي إلى تكون منخفضات جوية محلية حادة ترتبط بإثارة الغبار .

٤ ـ الضغط الجوي : من المعروف أن دولة الكويت في الصيف وبشكل خاص في شهري يونيو ويوليو تتأثر بمنخفض الهند الموسمي والذي يتمركز في الشرق من الخليج العربي بسبب شدة أشعة الشمس فوق أواسط آسيا، الأمر الذي يؤدي إلى سيطرة الرياح الشمالية الغربية والتي تنشط وتقوى بسبب نمو وتطور المرتفع الجوي فوق البحر المتوسط ، فتهب الرياح بسرعة كبيرة حاملة معها الأتربة والرمال .

٤ـ التلوث الهوائي بسبب حرائق البترول

لقد كانت جريمة اشعال الآبار النفطية الكويتية من أكبر كوارث البيئة التي واجهت الإنسان ، ولقد نتج عن ذلك انبعاث آلاف الأطنان من الغازات الملوثة يومياً ولمدة ثمانية شهور ، وقد تجمعت هذه الملوثات في الطبقة السفلى للغلاف الجوي ، . وازداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون فيها ، لم تكن هناك فرصة لغسل هذه الملوثات عن طريق سقوط الأمطار ، حيث كانت الأمطار في الوضع الطبيعي تغسل الهواء وتنقّيه من غاز ثاني أكسيد الكربون العالق في الهواء أما في هذه الظروف الصعبة ،فإنه عندما سقطت الأمطار كانت مليئة بمركبّات خطيرة ، وبالتالي فإن السحب كانت ملوثة ، وانتشرت على مساحات واسعة من الكرة الأرضية بفعل الدورة العامة ، والتي تشمل

تيارات الهواء ومنها الرياح الشمالية الغربية ، التي تهب عادة على المناطق المدارية لشبه الجزيرة العربية ومصر وشمال أفريقيا ، وساعدت السحب الملوثة على تغيير جذري في توزيع مناطق الضغط الجوي الأمر الذي سيؤدي إلى تقلبات مناخية محتملة .

لقد ذكرت التقارير العلمية الصادرة عن وكالة حماية البيئة الأمريكية بأن مستويات السخام ، تم رصدها فوق مرصد «هون لاوا» في هاواي ، وكانت معدلاتها في شهر مارس ١٩٩١ أعلى بخمس مرات من المعدلات لنفس الشهر في السنوات الثلاث السابقة . وذكرت تقارير أخرى صدرت عن جامعة «ويومنج» أن السخام الصادر من الكويت ، وصل إلى الولايات المتحدة الأمريكية ، وارتفعت مستويات تركيز الجزيئات في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي في المنطقة المحيطة بالجامعة بمقدار واحد إلى عشرة ، وذلك في الفترة بين فبراير ونهاية مارس ، وتوقعت التقارير أن يغطي الدخان القادم من الكويت معظم السواحل الأمريكية من مدينة نيويورك وحتى فلوريدا ، وتم اكتشاف آ ثار السخام في اليابان ، ووصل الدخان المرئي إلى مسافة ٢٠٠٠ كيلو متراً شرقا نحو الهند والصين ، وبعض مناطق الاتحاد السوفيتي سابقاً، التي وصلت بها مستويات المطر الحمضي إلى درجة لم يسبق لها مثيل (الكندري ، ١٩٩٢ ، ص ٩٦).

إضافة إلى ذلك ، يعتبر الدخان المتصاعد من الكويت ، أحد العوامل المساعدة على حدوث فيضانات وأعاصير هائلة أدت إلى وفاة أكثر من ١٠٠ ألف شخص في بنجلاديش في الأول من مايو ١٩٩١ ، إذ ارتفعت فيها

مناسيب المياه بحدود قدمين عن المستوى العادي ، كما أن سقوط الأمطار ، كان شديداً وغير عادي ، واحتاج الأمر إلى دراسة مستفيضة للتعرف على العلاقة بين تلك الأعاصير والدخان المتصاعد من حرائق آبار الكويت ، واستندت الأبحاث إلى النظرية التي ربطت بين الأعاصير التي أصابت بعض الدول واحتراق الآبار ، والتي مفادها أن احتراق الآبار يؤدي إلي تدفئة وتسخين شديدين للهواء والأرض ، وزيادة الأمطار الموسمية مما يترتب عليه ارتفاع مناسيب مياه الأنهار والبحيرات في العالم .

وقال «ريتشارد كووتزون» من معهد «اماكسبي بلانك» بالولايات المتحدة : «إنه لو وصلت ما نسبته «١٪» من الدخان إلى الجزء الأعلى من الغلاف الجوي «سفير» فإن درجة الحرارة ستهبط في سنوات قادمة إلى درجتين مئويتين في نصف الكرة الشمالي ، وهذا سوف يترتب عليه تغيرات مناخية واسعة وخطيرة» .

تغير مكونات الغلاف الجوي

تعرض الغلاف الجوي في الكويت وبعض الدول المجاورة لأخطر حادثة تلوث هوائي يشهدها العالم ، نتيجة قيام جيش الاحتلال العراقي بتلغيم وتفجير آبار البترول الكويتية ، وإشعال النار فيها كوسيلة لوقف زحف قوات الحلفاء البرية لتحرير الكويت .

فالكويت رغم صغر مساحتها ١٨,٨٥٠كم٢ تقريباً ، تضم احتياطاً ضخماً من البترول يُقدّر بنحو (١٢٩٦٠) مليون طن ، موزعة على ١٥ حقلاً تضم ١٥٥٥ بئراً ، وتتوزع هذه الحقول جغرافياً بين مجموعتين أساسيتين ،

وهما كما يتضح من جدول رقم (٦) .

أ ـ **مجموعة الحقول الشمالية**: وهي المجموعة الأصغر ، وتضم أربعة حقول هي :

١ ـ حقل الروضتين .

٢ ـ حقل بحرة (وهو أقدم الحقول الكويتية) .

٣ ـ حقل الصابرية .

٤ ـ حقل الرتقة ، الذي يقع في أقصى الشمال على الحدود الكويتية ـ العراقية . وتضم هذه الحقول ٢٨٧ بئراً بنسبة ١٨,٤٪ من مجموع الآبار الكويتية موزعة على الحقول الأربعة كالتالي :

«١٨٣ بئراً في حقل الروضتين ، ١٩ بئراً في حقل بحرة ، ٧١ بئراً في حقل الصابرية ، ١١٤ بئراً في حقل الرتقة» .

وقد تم ترتيب إشعال النيران في ١٠٨ بئراً ، وتدفق البترول من تسعة آبار متفجرة دون أن تشتعل وتدمير ١٤ بئراً بالكامل ، ولم يتبق سوى ١٦ بئراً سليماً صالحة للاستخدام .

ب ـ **مجموعة الحقول الجنوبية** : وهي تمثل المجموعة الأكبر ، تقع على بعد ٢٠ كم فقط جنوب مدينة الكويت ، وتمتد لمسافة تبلغ ٩٠ كم غرب الشريط العمراني الساحلي على الحدود الجنوبية مع المملكة العربية السعودية ، وتتضمن هذه المجموعة أحد عشر حقلاً ، تشمل كلاً من حقل «برقان» (الذي يُعد من أكبر الحقول الكويتية) وثاني أكبر الحقول في العالم بعد حقل الغوار في المملكة العربية السعودية ، وحقل «المقوع» وهو أقرب الحقول لمدينة الكويت ، وحقل الاحمدي ، وأم قدير ، وحقل مناقيش ، وحقل

ظريف، وحقل عبدلية، وحقل خشمان، وحقل جنوب أم قدير، وحقل الوفرة، وحقل جنوب فوارس، الذي يقع في أقصى الجنوب على الحدود الكويتية السعودية . وتضم هذه الحقول ١٢٦٨ بئراً بنسبة ٨١,٦٪ من مجموع الآبار الكويتية، موزعة كالتالي : ٤٢٣ بئراً في حقل برقان، ١٤٧ بئراً في حقل المقوع، ٨٩ بئراً في حقل الأحمدي، ٤٤ بئراً في حقل أم قدير، ٤٠ بئراً في حقل مناقيش، ٤ آبار في حقل ظريف، ٥ آبار في حقل عبدلية، ٧ آبار في حقل خشمان، ٤٨٢ بئراً في حقل الوفرة، ٩ آبار في حقل جنوب الفوارس .

وقد تعرضت هذه الآبار بدورها للتفجير الذي ترتب عليه إشعال النيران في ٥١٠ منها . وتدفق البترول من بعض الآبار التي لم تشتعل وتبلغ ٦٨ بئراً، وتدمير ٤٤٨ بئراً بالكامل، ونجت ١٤٠ بئراً سليمة صالحة للاستخدام (جدول ٦)، شكل (١٤) صورة (١) وصورة (٢) .

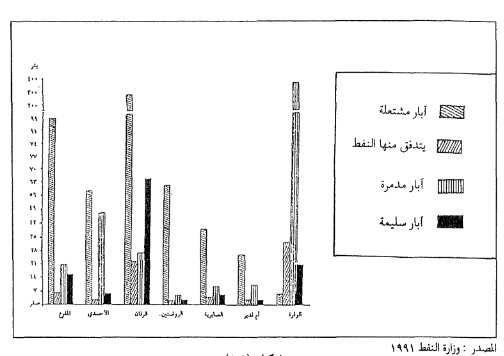
ومن ثم بلغت جملة الآبار المشتعلة ٦١٨ بئراً بنسبة ٣٩,٧٪، أما الآبار التي تدفق منها النفط ولم تشتعل بلغت ٧٦ بئراً بنسبة ٥٪ . والآبار التي دمرت تماما ٤٦٢ بئراً بنسبة ٢٩,٧٪ والآبار السليمة الصالحة للاستخدام ١٥٦ بئراً بنسبة ١٠٪ وهكذا تكون نسبة التدمير والتخريب للآبار التي كانت تنتج حوالي ٩٠٪ من المجموع الكلي .

ومما يجدر ذكره أن التقارير أشارت إلى أن الأقمار الصناعية قد رصدت بداية إشعال النيران في آبار النفط في ٢٤ يناير ١٩٩١، وزاد عدد الآبار المشتعلة بصورة خاصة بعد ٧ فبراير، ووصلت ذروة الحرائق خلال الفترة من ٢٢ ـ ٢٤ فبراير «وزارة النفط ١٩٩١» .

جدول (٦)
وضع آبار النفط في ٢٦ فبراير ١٩٩١

الحقل	الحقل	اجمالي عدد الآبار	الآبار المشتعلة	التي يتدفق منها النفط	المدمرة	السليمة
المقوع	MG	١٤٧	٩٨	٦	٢١	١٥
الأحمدي	AH	٨٩	٦٠	٢٤	١٨	٦
البرقان	BG	٤٢٣	٢٩٢	٢	٢٨	٦٧
الروضتين	RA	٨٣	٦٣	٤	٥	٣
الصابرية	SA	٧١	٣٩	١	٩	٥
الرتقة	RQ	١١٤	٣	٢	*	٨
بحرة	BA	١٩	٣	–	–	–
مناقيش	MN	٤٠	٢٧	٣	٧	١
أم قدير	UG	٤٤	٢٧	–	١١	٢
ظريف	DF	٤	–	–	–	٣
عبدلية	AB	٥	–	–	–	٥
خشمان	KH	٧	–	–	١	١
جنوب أم قدير	SUG	١٨	–	٣٣	–	١٦
وفرة	WAFR	٤٨٢	٦	–	٣٦٢	١٥
جنوب فوارس	A S.FUW	٩	–		–	٩
الإجمالي	ARIS	١٥٥٥	٦١٨	٧٧	٤٦٢	١٥٦

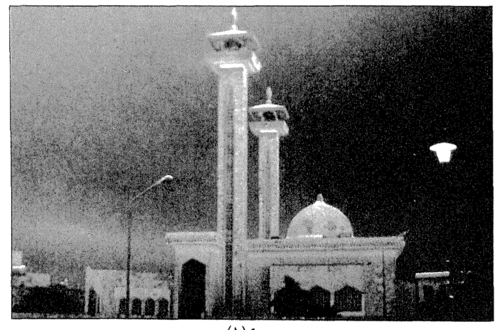
المصدر : وزارة النفط ١٩٩١



المصدر : وزارة النفط ١٩٩١

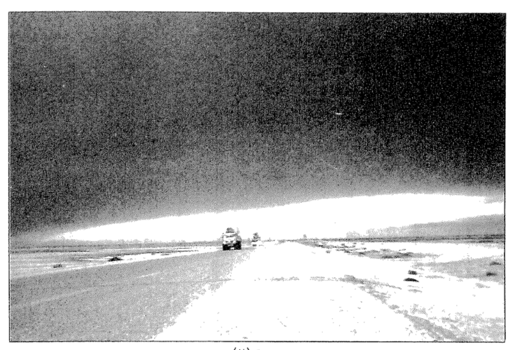
شكل (١٤)

وضع آبار النفط في ٢٦ فبراير ١٩٩١م



صورة (١)

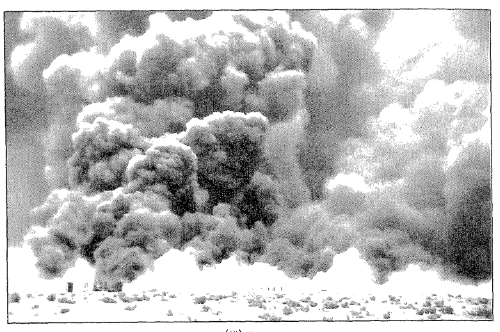
تلوث الجو بسبب حرائق البترول



صورة (٢)
توضح حجب أشعة الشمس بسبب دخان حرائق البترول التي أشعلها النظام العراقي قبل انسحابه من دولة الكويت

وقد تباينت التقديرات بالنسبة لكمية النفط المحترق يومياً ،حيث تراوحت بين ٢,٥ و ٦ مليون برميل ، مقارنة بالإنتاج قبل الغزو وكان يتراوح بين ١,٥ - ١,٨ مليون برميل / يومياً ، وبالطاقة الإنتاجية القصوى التي تبلغ ٢,٥ مليون برميل / يومياً.

ونظراً لخطورة الدخان المنبعث من آبار النفط المشتعلة ، فقد قامت عدة جهات دولية برصد وتحليل مكونات هذا الدخان ، ومن بينها الطائرات البريطانية ، وأظهرت بعض القياسات وجود تركيزات عالية من ثاني أكسيد الكبريت يصل في بعض الأحيان إلى جزء واحد من المليون ، وتركيز أكاسيد النتروجين ٥٠ جزءاً في المليون ، ووصل تركيز الأتربة المعلقة (أقل من ١٠ مكرون) ٣٠ مللجرام / م٣ على بعد ١٠٠ كيلو متر وعلى ارتفاع ٢٠٠٠ م



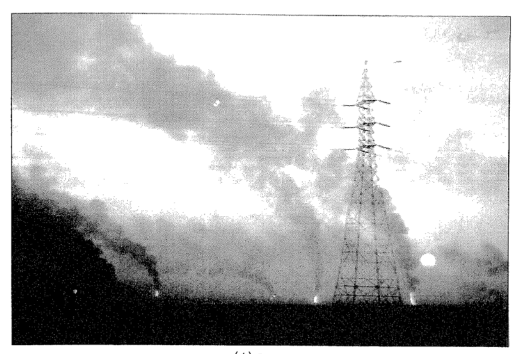
صورة (٣)
خطورة التلوث الهوائي الناجم عن حرائق البترول التي سببها النظام العراقي بسبب احتلاله دولة الكويت

من مكان الحرائق [١].

وتشير التقديرات الخاصة بحجم الملوثات الناجمة عن حرائق النفط إلى أن كمية النفط المحترقة يومياً ، إذا أخذنا بالتقدير الأدنى (٢,٥ مليون برميل / يومياً) ، تعطي حوالي ما بين ٢٠ ـ ٤٠ ألف طن من الدخان الأسود ، ٢٠ ألف طن من ثاني أكسيد الكبريت ، ١٥٠٠ طن من الجسيمات التي تحتوي على الكربوهيدرات وبعض المعادن السامة ، ٢٥٠ طن أول أكسيد الكربون ، ٥٠٠ طن من أكاسيد النتروجين .

وقد نجم عن الآبار المتفجرة ، والتي لم تشتعل ، تدفق كميات كبيرة من النفط مكونة مجموعة من البحيرات أو البرك النفطية من حول هذه الآبار ،

(١) ستذكر هذه الجهود بالتفصيل في الفصل السادس من هذا البحث



صورة (٤)
تلوث الغلاف الجوي مما أدى إلى حجب الشمس

كما أن بعض الآبار المشتعلة قد تكونت حول رؤوسها كتل من الفحم (مواد كربونية)، حيث أخذ يتسرب النفط عبر مساميها مكوناً بركاً نفطية حول هذه الآبار المشتعلة [١].

وتشير التقديرات الأولية إلى أن كمية النفط المتجمع في هذه البحيرات يبلغ حوالي ٢٢ مليون برميل (تقرير غير منشور عن حالة التلوث، ص ٣)، وتأتي خطورة التلوث الهوائي الناجم عن البحيرات النفطية في أنها تمثل مصدراً خطراً للغازات صورة رقم (٣) وصورة رقم (٤).

الهيدروكربونية السامة من الميثان وغيره، مثل: البيوتان والبرومان، والنبتان التي تتبخر نتيجة تعرض النفط للتسخين الناجم عن الإشعاع

(١) ستذكر بالتفصيل في الفصل الرابع كإحدى الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن الغزو العراقي للكويت

الشمسي . . وتطاير مثل هذه الغازات الطيارة .

وبما يزيد من خطورة التلوث الهوائي الناجم عن هذه البحيرات صورة (٥) ، أن الملوثات لا يتاح لها فرصة الصعود السريع لطبقات الجو العليا ، ومن ثم تكون في متناول الرياح السطحية التي تحملها معها إلى المناطق السكنية ، وهي الغازات التي كانت تصل آثارها بشكل كبير في مدينة الكويت عندما كانت تهب الرياح الجنوبية الغربية ، والجنوبية الشرقية ،حتى بعد إطفاء حرائق الآبار .



صورة (٥)
خطورة تلوث الغلاف الهوائي الناجم عن البحيرات النفطية

ولم تقتصر عملية التفجير على الآبار بل امتدت إلى خزانات النفط في مراكز التجميع والمصافي وغيرها من المنشآت النفطية ، وتقدر الكمية

المخزونة في ذلك الوقت بنحو ٢٢ مليون برميل ، أحرق منها ٩ مليون برميل ، ونهب الباقي أو ضخ في مياه الخليج .

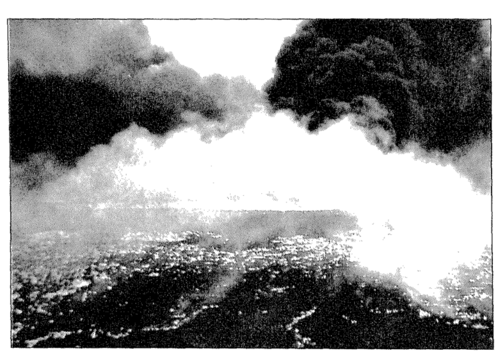
٥ـ دور الظروف المناخية في الكويت في تلوث الهواء

تلعب الظروف المناخية دورًا مهما في تحديد درجة التلوث الهوائي ، لما لبعض العناصر المناخية من دور واضح في تشتيت الملوثات الهوائية وإبعادها عن مصادر التلوث ، بينما للبعض الآخر دور في تركيز الملوثات وتكثيفها بما يزيد من خطورة المشكلة .

وفيما يلي تحليل وتقييم لدور العناصر المناخية في الكويت للتعرف على أثرها في التلوث الهوائي في الكويت .

١ ـ الحرارة : أشار الباحث في الفصل الأول إلى أن السمة المميزة لدرجة الحرارة في الكويت ارتفاعها معظم شهور السنة ، (حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة بين ٢٣ م و ٣٧,٥م في الفترة ما بين أبريل ـ أكتوبر) ومتوسط درجات الحرارة العظمى بين ٥٩م و ٥٠م) ، وهي درجة حرارة عالية تسهم دون شك في تقليل درجة التلوث الهوائي ، حيث تشتد معها درجة التصعيد للهواء نتيجة شدة الإشعاع الحراري الأرضي ، مما يساعد على رفع سحابة الدخان إلى طبقات الجو العليا ، وبالتالي يحول دون هبوط ما تحويه هذه السحب الدخانية من ملوثات إلى طبقات الجو السطحية ،خاصة في أثناء النهار على الأقل ، مما يجعل درجة التلوث محدودة جدًا في المناطق السكنية ويجعلها آمنة إلى حد كبير من مخاطر التلوث الهوائي رغم مرور سحب الدخان من فوقها ، وهي السحب التي كانت تثير مخاوف الناس من احتمال وجود حالة تلوث هوائي خطر .

ومما ساعد أيضا على سرعة تصاعد سحب الدخان "The Plumes" إلى طبقات الجو العليا ، أن النيران المشتعلة في آبار النفط قد نتج عنها من خلال درجة الاحتراق الهائلة ، جزر حرارية قوية "Strong Heat Islands" صورة (٦) ، أحدثت درجة عالية جداً من التصعيد الهوائي ، وتشير القياسات الخاصة بارتفاع السحب الدخانية أنها تتراوح بين ١٠٠٠ و ٥٠٠٠ متر مما يجعلها بعيدة عن متناول الرياح السطحية ، ومن ثم تميزت شهور الحرارة العالية خاصة الفترة من مايو حتى أغسطس بقلة درجة خطورة التلوث الهوائي ، كما تشير إلى ذلك قياسات محطتي رصد الملوثات في المنصورية والرقة ، رغم وجود بعض السحب الدخانية التي كانت تغطي سماء مدينة الكويت من وقت لآخر .



صورة (٦)

تصاعد سحب الدخان نتيجة للاحتراق الهائل وتساقط الجزر النارية

أما شهور الشتاء (ديسمبر - فبراير) فهي الشهور التي تنخفض فيها درجة الحرارة إلى أدنى حد لها ، حيث يتراوح متوسط الحرارة ما بين ١٢,٧م و ١٤,٨م ، ومتوسط درجة الحرارة الصغرى ما بين ٧,٦م و ٩,٢م ، وهي درجات حرارة منخفضة تسهم في زيادة حدة مشكلة التلوث الهوائي ، حيث ارتبط بها عملية التصعيد نتيجة قلة الإشعاع الحراري الأرضي ، وبالتالي هبوط الملوثات الهوائية إلى السطح والتأثير في السكان بشكل واضح ، ولذلك كان شهري فبراير ومارس من الشهور التي شهدت تلوثاً هوائياً شديد ، حيث شعر السكان الذين صمدوا في الكويت خلال هذه الفترة ، بخطورة التلوث الهوائي .

وقد ساعد على الإحساس بهذه الدرجة الخطرة من التلوث ، إضافة إلى انخفاض درجة الحرارة ، أن الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ، يكثر هبوبها في هذه الفترة نسبيًا ، إضافة إلى سقوط الأمطار السوداء والحمضية على مباني الكويت وغيرها من المدن ، ومن ثم كانت هذه الفترة ، هي الفترة الحرجة جدًا بالنسبة للتلوث الهوائي ولقد كان إخماد الحرائق السريع الذي تم يوم ٦ نوفمبر ١٩٩١ ، قبل حلول فترة الحرارة المنخفضة . مهماً جداً إذ كان يخشى معها ، حدوث حالة تلوث خطيرة إذا ما استمرت الآبار مشتعلة .

كما تزيد درجة الحرارة العالية من نشاط البكتريا المحلّلة للنفط سواء في مياه الخليج أو التربة مما يجعل التخلص من التلوث النفطي وهكذا ، وقد كان لارتفاع درجة حرارة الجو في الكويت معظم شهور السنة الأثر الكبير في الحد من عمليات التلوث الهوائي .

٢ ـ **الانقلاب الحراري** : وهو من الظاهرات المناخية الشائعة الحدوث في الكويت ويحدث ـ عادة ـ في أثناء الليل وفي الصباح الباكر ، وبصفة خاصة حين تكون السماء صافية والإشعاع الحراري الأرضي لا يعوقه شيء . إذ تفقد الطبيعة السطحية من الأرض مخزونها الحراري بسرعة وتنخفض درجة حرارتها ، وبالتالي يبرد الهواء الملامس لها . وتصبح درجة الهواء في الطبقات السفلية أبرد نسبياً من درجة حرارة الهواء في الطبقة التي تعلوه ، فتختل طبيعة حرارة عمود الهواء ، ومن ثم يفقد الهواء قدرته على الصعود وتحدث حالة سكون في حركة الهواء تؤدي إلى حبس ما فيه من ملوثات وجسيمات في الطبقة السطحية الباردة من الهواء ، مما يساعد على تركيز الملوثات الهوائية إلى الحد الذي يصل بها درجة الخطورة حسب طول فترة الانقلاب الحراري ، وتأتي خطورة الانقلاب الحراري في حبس الملوثات الهوائية المنبعثة من دخان الآثار المحترقة . والتي كثيراً ما شكلّت سحباً ضخمة من وقت لآخر أثناء الليل وفي الصباح الباكر لحسن الحظ أن الانقلاب الحراري لا يستمر طويلاً ،فما أن تطلع الشمس وتبدأ عملية التسخين ، حتى يبدأ عمود الهواء يأخذ وضعه الطبيعي ، وتبدأ حركة الهواء الصاعدة في النشاط ، ويتلاشى معها الانقلاب الحراري تدريجيًا وتتشتت بالتالي الملوثات بالصعود إلى أعلى حيث تحملها حركة الرياح العلوية إلى مناطق بعيدة عن الكويت .

ومن ثم كان تأثير الانقلاب الحراري محدوداً في العمل على زيادة حدة التلوث الهوائي لأنه يحدث بالليل ، ويتبدد بسرعة مع طلوع الشمس ، ومن ثم لا تُعطى له الفترة الكافية لإحداث حالة من التلوث الخطر ، بعكس

ما كان يحدث في بعض الدول ذات المناخ البارد والتي تغيب الشمس عنها، حيث قد يستمر الإنقلاب الحراري عدة أيام متوالية .

٣ ـ الرياح : تلعب الرياح دورًا مهما في تكثيف درجة التلوث الهوائي أو في التخفيف من حدته تبعًا لطبيعة اتجاهاتها بالنسبة لمصادر التلوث وتوزيع المناطق السكنية التي يخشى عليها من التلوث ، وإضافة إلى درجة سرعتها التي تعمل إما على سرعة تشتيت الملوثات أو المساعدة على تركيزها ، خاصة الرياح الهادئة ، حيث العلاقة بين سرعة الرياح ودرجة تركيز الملوثات علاقة عكسية .

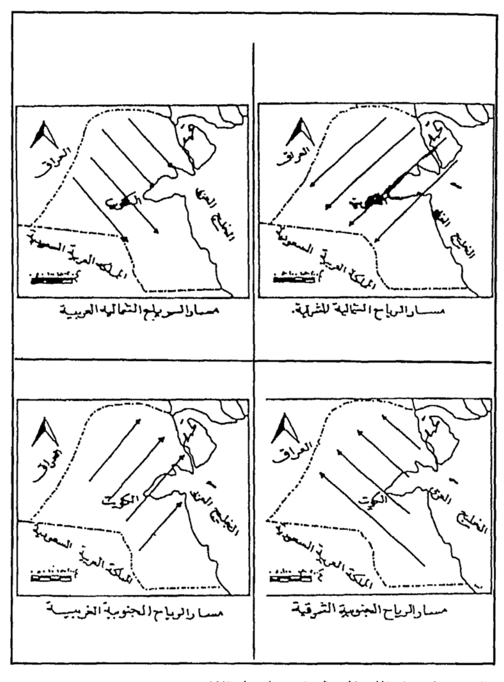
بالنسبة لاتجاه الرياح نجد أن الرياح السائدة في معظم فترات السنة ، كما يوضحها الجدول رقم (٧) والشكل رقم ١٥ هي الرياح الشمالية الغربية

جدول رقم (٧)

متوسطات النسبة المئوية لحصة توزيع هبوب الرياح في الكويت من الاتجاهات الأربعة الرئيسة

الاتجاه / الفصل	شمالية غربية	شمالية شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية غربية	هادئة	متقلبة او غير مسجلة
الشتاء (ديسمبر ، يناير ، فبراير)	٤٢	١٠	٢١	٩	١٦	٢
الربيع (مارس ، أبريل ، مايو)	٣١	١٧	٢٧	١٣	١٠	٢
الصيف (يونيو ، يوليو ، أغسطس)	٦٣	٨	٩	١٠	٨	٢
الخريف (سبتمبر ، أكتوبر ، نوفمبر)	٣٨	١٤	١٨	١٢	١٥	٣
المتوسط السنوي	٤٣	١١	١٩	١٢	١٤	٢

المصدر/ محطة مطار الكويت الدولي (٥٧ ـ ١٩٨٤)



المصدر : مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية عدد خاص مايو ١٩٩٢

شكل (١٥)
اتجاهات الرياح السائدة في الكويت

التي تشكل ٤٢٪ من مجموعة الرياح خلال العام ، وتكون سيادتها واضحة بصفة خاصة في أشهر الصيف (يونيو - يوليو - أغسطس) .

حيث تصل نسبتها ٦٣٪ وإذا أضفنا إليها الرياح الشمالية الشرقية ، فإن الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية تصلان معاً إلى ٥٤٪ من مجموعة الرياح خلال العام ، وترتفع هذه النسبة في الصيف إلى ٧١٪ ، والرياح الشمالية الغربية خلال الفترة من ٨ يونيو إلى يوليو - لمدة ٤٠ يوماً متواصلة .

أما الرياح الجنوبية الشرقية التي يطلق عليها الرياح السائدة الثانوية فهي تشكّل فقط ١٩٪ من مجموع الرياح خلال العام ، وتصل إلى أعلى نسبة لها خلال فصل الربيع لتبلغ ٢٧٪ وتتدنى بشكل واضح في فصل الصيف لتصل إلى ٩٪ فقط .

أما الرياح الجنوبية الغربية ، وهي التي كانت تشكل خطورة كبيرة بالنسبة للتلوث الهوائي على مدينة الكويت فهي تشكل ١٢٪ من مجموعة الرياح خلال العام ، وتصل إلى أعلى حد لها خلال فصل الربيع ، حيث تصل إلى ٣٪ وتتدنى في فصل الشتاء إلى ٩٪ كما اتضح من الشكلين السابقين .

وأما من ناحية درجة سرعة الرياح ، فهي متفاوتة بين الرياح القوية المعتدلة (٢٠,٨٢ - ٤٩,٦ كم/ ساعة) كما هو الحال بالنسبة للرياح الشمالية الغربية ، وبين الرياح الخفيفة (١,٦ - ١٩,٢ كم في الساعة) كما الحال بالنسبة للرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية . وبين الرياح الهادئة (أقل من ١,٦ - ١٩,٢ كم في الساعة) التي تكون واضحة في الخريف والشتاء .

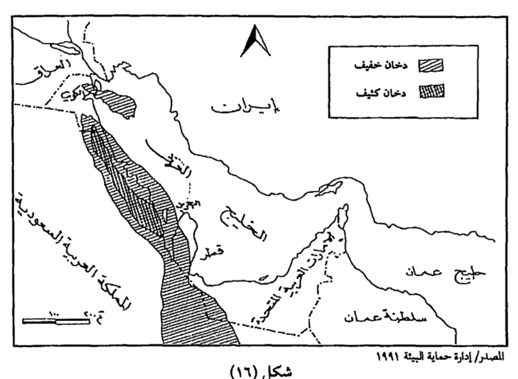
وتعمل الرياح القوية (السريعة) على سرعة نقل الملوثات بعيدًا عن

مصادرها ، وهذا ما كانت تقوم به الرياح الشمالية الغربية في نقل ملوثات آبار الحقول الجنوبية التي يتصاعد منها الحجم الأكبر من الدخان بعيدًا عن مدينة الكويت في اتجاه الجنوب الشرقي نحو المملكة العربية السعودية وقطر والبحرين والامارات .

كما كانت الرياح الشمالية الغربية تنقل الملوثات الهوائية من آبار الحقول الشمالية في اتجاه الجنوب الشرقي نحو الخليج وإيران بعيدًا أيضًا عن مدينة الكويت ، وهو ما يؤكد لنا أن سيادة الرياح الشمالية الغربية معظم شهور السنة ، خاصة في فصل الصيف قد قللت من مخاطر التلوث الهوائي إلى حد كبير . ولو أضفنا إلى ذلك زيادة درجة التصعيد الحراري أدركنا لماذا لم تصل درجة التلوث الهوائي إلى درجات خطيرة رغم عنف الكارثة البيئية؟ .

ومما يؤكد دور الرياح الشمالية الغربية في إبعاد الملوثات الهوائية عن مدينة الكويت مركز الثقل السكاني ، صورة الأقمار الصناعية التي التقطت من قبل وكالة الأرصاد الجوية الأمريكية (NOAA) في ٩ يوليو ١٩٩١ التي تحدد مسار سحابة الدخان المنطلقة سواء من الحقول الشمالية أم الحقول الجنوبية (شكل ١٦) .

أما الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ، فإن فترات سيادتها تمثل أخطر فترات التلوث الهوائي على مدينة الكويت ، فهي رياح خفيفة مما يساعد على بقاء الملوثات في الغلاف الجوي أطول فترة ممكنة ، كما أن مدينة الكويت تقع على طول محور خط مسار هذه الرياح القادمة من منطقة الآبار المشتعلة في القطاع الجنوبي ، ومن ثم كان يغلف سماء الكويت خلال



المصدر/ إدارة حماية البيئة ١٩٩١

شكل (١٦)

(سحب الدخان كما رصدتها الأقمار الصناعية) في يوليو ١٩٩١ الساعة ١٠,٤٥

هبوب هذه الرياح ، خاصة الجنوبية الغربية ،سحب دخانية ركامية سوداء ، وهي السحب التي كانت تحول نهار مدينة الكويت إلى ليل ، كما في الصورة (١) ، (٢) .

ومما يزيد من خطورة الرياح الجنوبية الشرقية ارتفاع نسبة بخار الماء في الجو الذي ينجم عن اتحاده مع الملوثات الهوائية مجموعة من الأحماض ، مثل حامض الكبريتيك وحامض الكربونيك وغيرها ، وتكون ما يسمى بالضباب الحمضي Acidic ، أو حدوث درجة من درجات الضبخان Smog ، وكلاهما خطر على صحة الإنسان ، وخاصة الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي .

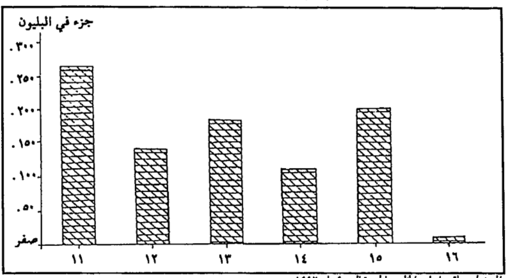
ويجدر بالملاحظة أن نمط اتجاه الرياح السطحية قد اختل في مناطق

الآبار المشتعلة ، التي أحدثت كما ذكر سابقاً جزرًا حرارية قوية نتج عنها تكوين مناطق ضغط منخفض محلية ساهمت في جذب الرياح السطحية في كثير من الأوقات ، وحدوث حالة من التصعيد الهوائي مما دفع دخان الآبار إلى الارتفاع إلى مناسيب مرتفعة . وقد ساهمت هذه الظاهرة في تخفيف حدة درجة التلوث الهوائي إلى حد كبير .

٤ ـ نسيم البر والبحر: من المعروف أن نسيم البحر ينشط عموماً في فصل الصيف أثناء النهار . وبالنظر لعدم وجود حواجز جبلية كبيرة مانعة على السواحل الكويتية فإن نسيم البحر قد يتوغل أحياناً إلى مسافة ٧٥ كم داخل اليابسة . وهكذا كان لنسيم البحر دور فعال في إبعاد خطر الملوثات الهوائية على الشريط الساحلي إلى حد كبير على الأقل خلال النهار حيث ينشط هذا النسيم . . ويمكن القول إنه نظراً لقرب الجزر الحرارية المحلية التي أحدثتها حرائق النفط ، من المناطق الساحلية ، فقد أسهمت هذه الجزر الحرارية في تغيير النمط العام لنسيم البحر والبر ، حيث أدت إلى اتساع مدى انتشاره وزيادة سرعته ، وساعد هذا الوضع بدرجة أكبر على تخفيض خطر الملوثات الهوائية عن المناطق العمرانية الواقعة على الساحل الجنوبي لمدينة الكويت ، رغم قربها من آبار النفط الجنوبية . ومن خلال هذه الدراسة التحليلية الموجزة لدور المناخ في التلوث الهوائي ، يمكن أن نلخص بصفة عامة إلى أن مناخ الكويت الحار الجاف ، وما نجم عن حرائق آبار النفط من تغييرات واضحة في الظروف المناخية المحلية قد خفض إلى حد كبير من حدة التلوث الهوائي ، حالت دون وصوله إلى المستوى الخطر ، إذا ما استثنينا الفترة القصيرة من شهري فبراير ومارس ، (حيث تنخفض الحرارة وتسقط الأمطار) التي زادت خلالها درجة التلوث الهوائي ، إلى الحد الخطر أحياناً كما أشارت بعض القياسات .

حالة التلوث الهوائي من خلال القياسات:

تشير القياسات، التي سجلت في أثناء أول شهرين من احتراق آبار النفط، إلى أن مستويات تركيز ثاني أكسيد الكبريت كانت في كثير من القياسات تزيد عن المعدلات التي حددتها منظمة الصحة العالمية (WHO). فقد أظهرت قياسات المحطة المتنقلة في أواخر مارس وأوائل ابريل ١٩٩١ شكل (١٧) عند المدرسة الإنجليزية على الدائري الخامس بمدينة الكويت ٤٧٠ ميكجم/ م٣ (Ug/m^3) لمدة ١٢ ساعة في المتوسط مع قمة لمدة خمس دقائق بلغت ٢٩٠٠ ميكجم/ م٣، وقمة لمدة ٣ ثوان وصلت ٣٤٠٠ ميكجم/م-٣، وفي ٣ ابريل ١٩٩١، على الدائري السابع، بالقرب من حقول النفط (المقوع) كان مستوى تركيز ثاني أكسيد الكبريت حوالي ٥٠٠ ميكجم/ م٣، مع قمة لمدة خمس دقائق بلغت ١٢٠٠ ميكجم/ م٣، وقمة مدة ٣ ثوان بلغت ١٤٥٠ميكجم/ م٣.



المصدر/ مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية مايو ١٩٩٢

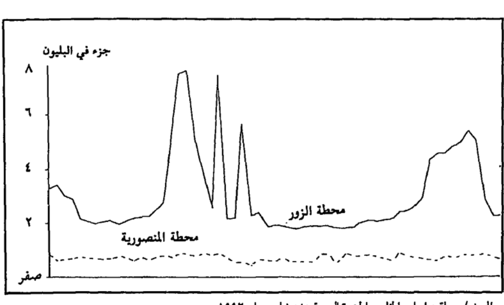
شكل (١٧)

تركيز ثاني أكسيد الكبريت (SO_4) في مدينة الأحمدي خلال الفترة من ٣١ مارس إلى (أبريل) ١٩٩١م بين الساعة (١١ - ١٦)

وقد سجلت محطة رصد تابعة للولايات المتحدة الأمريكية في عدة مواقع قياسات لثاني أكسيد الكبريت تراوح بين صفر - ١ جزء في المليون (٢٨٦٠ ميكجم/ م٣) ، وقد سجلت شركة نفط الكويت (الاحمدي) في ٢٢ أبريل ١٩٩١ قياسات بلغ متوسطها ١٨ ساعة ١,٦٧ جزءا في المليون (٥٠٠٠ميكجم/ م٣) ، ولعل هذه الزيادة الكبيرة في معدل التلوث جاءت نتيجة أن هذه القياسات سجلت أثناء هبوب الدخان من آبار حقل الأحمدي القريب جداً منها ، مع تركيز ثاني أكسيد الكبريت في مدينة الأحمدي خلال الفترة من ٣١ مارس إلى أول أبريل ١٩٩١ .

وإذا أخذنا القياسات التي سجلت من محطتي المنصورية والرقة التابعتين لإدارة حماية البيئة خلال شهور مايو ويونيو وأغسطس ١٩٩١ نجد أن مستويات التلوث بثاني أكسيد الكبريت ، كانت في معظم القياسات في حدود المعدلات الآمنة مع بعض التجاوزات المحدودة في مدينة الكويت ، خاصة قبل إطفاء آبار حقلي المقوع والأحمدي القريبين من المدينة .

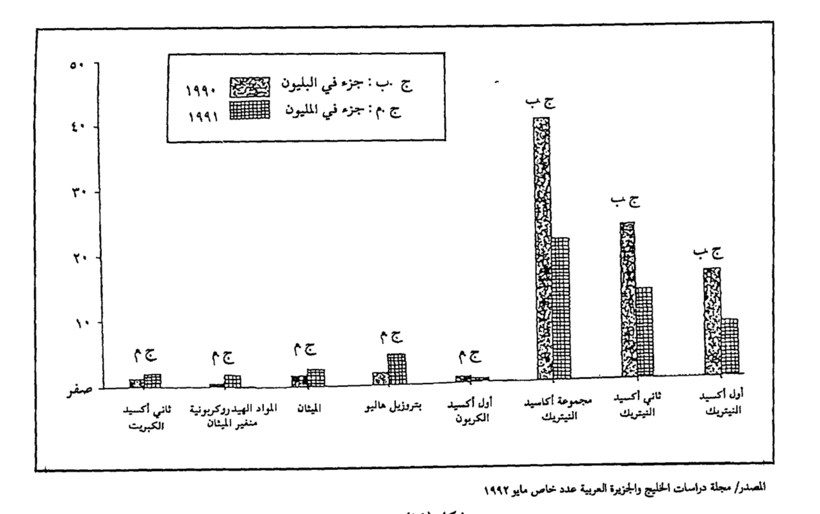
أما تركيز المواد الهيدروكربونية من غير الميثان (NCH4) شكل (١٨) فقد كانت تزيد على المستويات الآمنة . ففي شهر مايو ١٩٩١ وصل تركيز هذه المواد الهيدروكربونية بمحطة المنصورية ١,١٠٧٤٢ ج/م ٠,٧٨١ ج/م في الرقة ، وكانت مستويات التركيز القصوى خلال الشهر قد بلغت ١٣ ج/م في المنصورية ، ٦,٢ ج/م في الرقة وفي شهر أغسطس ١٩٩١ وصل تركيز المواد الهيدروكربونية بمحطة المنصورية ٤,٥٩٧ ج/م ، وكانت مستويات التركيز القصوى خلال الشهر قد بلغت ٥٤,٦٨٠ ج/م (تقرير لإدارة حماية البيئة ١٩٩١).



المصدر/ مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية عدد خاص مايو ١٩٩٢

شكل (١٨)
مقارنة تركيز المواد الهيدروكربونية في الغلاف الجوي خلال الفترة من :
١٩٩١/٨/٣م (الساعة ١١,٤٥) إلى ١٩٩١/٨/٤م (الساعة ٨,٤٥) بمحطتي الزور والمنصورية

وإذا حاولنا تحديد حالة التلوث الهوائي من خلال المقارنة بين متوسط تركيز الملوثات الأساسية التي سجلت في الفترة من أبريل إلى يوليو ١٩٩١ بمحطة المنصورية مقارنة بنفس الفترة من عام ١٩٩٠ (قبل الغزو) وجدنا أن القياسات تكاد تكون متقاربة في بعض الملوثات مع زيادة طفيفة ،مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت والمركبات الهيدروكربونية (الميثان CH4) ، وعالية نسبيا في عام ١٩٩١ عن عام ١٩٩٠ بالنسبة لمجموعة الأبخرة الهيدروكربونية (THC) والمركبات الهيدروكربونية من غير الميثان (NCH4) ، ومنخفضة بالنسبة لكل من مجموعة أكاسيد النتروجين NO وأول أكسيد النتروجين (NO) وثاني أكسيد النتروجين (NO2) (تقرير مجلس حماية البيئة ١٩٩١) شكل (١٩).

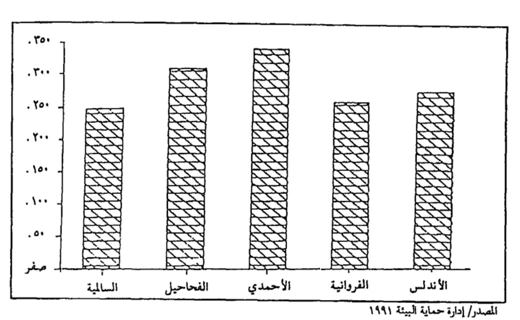


المصدر/ مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية عدد خاص مايو ١٩٩٢

شكل (١٩)

مقارنة متوسط تركيز الملوثات الأساسية التي سجلت خلال الفترة من أبريل إلى يوليو ١٩٩٠م ، ١٩٩١م

وبالنسبة للأتربة القابلة للاستنشاق (أقل من ١٠ ميكرون) ، تشير بعض القياسات التي سجلتها محطات متنقلة أن هناك تفاوتاً واضحاً في تركيز هذه الأتربة ، حيث تتركز بصورة عالية في منطقتي الأحمدي والفحاحيل ، وهي منطقة قريبة من الآبار المشتعلة في المنطقة الجنوبية . شكل (٢٠) .



المصدر/ إدارة حماية البيئة ١٩٩١

شكل (٢٠)

تركيز المواد القابلة للاستنشاق (أقل من ١٠ ميكرون) بمواقع مختلفة

التقلبات الجوية الناتجة عن الاحتراق

تختلف وجهة نظر العلماء في تأثير التلوث الهوائي على المناخ ، إذ يرى البعض أن زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو ستؤدي إلى ارتفاع في درجة الحرارة . ويقدر أن زيادة ثاني أكسيد الكربون من ٢٥ جزءا في المليون إلى ٢٨٠ جزءا في المليون مع نهاية هذا القرن سيؤدي إلى زيادة معدل درجة الحرارة بنصف درجة مئوية ، بينما مضاعفة نسبة هذا الملوث سيزيد معدل

الحرارة بدرجتين ، مما دعا بعض البيئيين إلى التصور أن ذلك ربما يؤدي إلى انصهار الكثير من الثلوج في المناطق القطبية ، وما ينجم عن ذلك من ارتفاع منسوب البحار وإغراق الكثير من المدن الساحلية .

ومما يزيد الاعتقاد باستمرارية زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون هو الزيادة المستمرة في استهلاك الوقود الحفري (أكبر منتج لهذا الغاز) والتدهور المستمر في الغطاء النباتي (أكبر مستهلك له) . إلا أن الدراسات الجيوفيزيائية تؤكد عكس هذا الاعتقاد أو التوقع . فقد أوضحت الدراسات أن كمية غاز ثاني أكسيد الكربون بلغت في الجو ما يعادل خمسة مليارات من الأطنان ، مما يعلل وجود الضباب الأزرق الذي يشاهده الطيارون على ارتفاعات عالية ، مما يقلل من إمكانية وصول أشعة الشمس بكامل طاقتها ، وبالتالي تقل كمية الحرارة التي تستقبلها الأرض ، أضف إلى ذلك أن الهيدروجين الذي ينبعث عن محركات الطائرات يتحد في الجو مع الأكسجين مكوناً بخار الماء ، حيث أن كل طن من المحروقات ينتج طناً وربع من بخار الماء ، مما يزيد كمية الغيوم التي تحجب أشعة الشمس وحرارتها عن سطح الأرض .

وقد دلت أبحاث الفضاء على أن الضباب الذي يتكون حالياً فوق منطقة الاطلنطي هو أكثف بنسبة ١٠٪ عما كان عليه الحال منذ عشرين سنة مضت ، وقد يودي استمرار التجميع إلى تكوين طبقة دائمة من الغيوم الكثيفة فوق أوروبا وأمريكا الشمالية تحجب أشعة الشمس . وعلى هذا الأساس يرى الفيزيائيون البريطانيون أن درجة الحرارة سوف تشهد انخفاضاً ملوحظاً في السنوات القادمة ، بل إن هذا الانخفاض قد بدأ بشكل واضح

في بعض مناطق العالم . . ونذكر على سبيل المثال تراكم كميات كبيرة من كتل الجليد والتي حالت دون استعمال الموانىء الشمالية في ايسلندا منذ عام ١٩٦٥ ، كما أن كتل الجليد زادت بشكل ملحوظ في منطقة القطب الشمالي منذ عام ١٩٦٩ .

وسواء أدى التلوث الهوائي إلى زيادة درجة الحرارة أو خفضها فإنه ولا شك سيؤثر بطريقة ما على عناصر المناخ الرئيسية ، وخاصة الحرارة والتساقط ، بما يؤدي ، إلى تدهور الكثير من النظم الأيكولوجية الحالية .

أثر التلوث الهوائي على الانسان وأنشطته المختلفة

من أهم ملوثات الهواء الناتجة عن الاحتراق وعوادم السيارة وغيرها أكاسيد الكبريت والنتروجين والأتربة الدقيقة التي تعرف بتأثيراتها الصحية المباشرة على الإنسان . وتعتمد التأثيرات الصحية على درجة تركيزها والفترة الزمنية للتعرض ، حيث تزداد نسبة الإصابة بين الأشخاص الذين يعانون أساساً من مشاكل في الجهاز التنفسي ، كالربو والتهاب الصدر وحالات مرض القلب . وفي ، دراسة قام بها مستشفى العدان لرصد حالات التردد على المستشفى كانت النتيجة على الشكل التالي :

حالات الربو ٦٪ ، التهاب الصدر ٢٩٪ ، مرض القلب ١٢٪ . وهذه الأرقام سجلت أعلى نسبة من النسب التي استقبلها المستشفى في المدة ذاتها من عام ١٩٨٦ .

وفي اختبارات أجريت في مناطق محافظة الأحمدي ، والتي قام بها مستشفى الأحمدي فقد أخذت عينّة تتكون من ١٢٠ شخصاً من مدينة

الأحمدي لتقييم الآثار الصحية على عملية التنفس الناتجة من تلوث الهواء وذلك من خلال وضع جهاز دائم معهم للتعرف على كمية الملوثات التي قد تكون وصلت إلى أجسامهم، وتختلف نسب تقبل الجسم الإنساني لتلك الجرعات من الهواء الملوث حسب العمر وصحة الإنسان، وهذا التقرير يتضمن أيضاً العاملين في فرق الاطفاء ومجالات أخرى، حيث تضمنت الدراسة استبيان وعينات من الدم لأكسيد الكربون في الهيموجلوبين في الدم وفحوصات للرئة (Al - Yakoob, Sami, 1991, P. 33. 34).

ومن أهم الملوثات الهوائية المتصاعدة والتي تؤثر على صحة الإنسان هي ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الهيدروكربونات وأكاسيد الكبريت. ويدخل ثاني أكسيد الكبريت إلى جسم الإنسان عن طريق التنفس. ويتم إخراجه عن طريقة البول على هيئة كبريتات. ويؤثر هذا الغاز على الجهاز التنفسي للإنسان والحيوان، إذ يعمل على التهيج الشديد للأغشية المخاطية مسبباً السعال الجاف وآلام الصدر والتهابات القصبات الهوائية وضيق التنفس.

وفي حالة ازدياد تركيزه يؤدي إلى زيادة في أمراض الربو، كما يهيّج النشاط المخاطي، للعيون والجلد.

وقامت إدارة حماية البيئة التابعة لوزارة الصحة بإجراء العديد من التحاليل الخاصة بمواصفات المياه، وكان دور هذه الإدارة أساسيا ومهما في مجال القياس والمراقبة والرصد، حيث تم في خلال محطات الرصد المختلفة على مستوى محافظات الكويت تحديد نسبة الملوثات الهوائية واستنباط

حركتها وانتشارها من خلال النماذج الحسابية ،كما قامت الإدارة بتعميم نتائج القراءات وعرضها على المختصين للاستفادة منها (الصرعاوي ، ١٩٩٢ ، ص ٢٢٥).

أما بالنسبة للتلوث الهوائي . فإن مستويات أكاسيد الكربون والكبريت والنتروجين لم تتعد الحدود القصوى المسموح بها ، كمواد ملوثة للهواء .

والدراسات التي قامت على مدينة الكويت بينّت أنها الأقل تأثيرا من المناطق الجنوبية ، وفي مدينة الأحمدي الواقعة قريبا من حقول النفط المحترقة سجلّت نسبًا عالية من أكسيد الكبريت بواسطة المختبر الفرنسي لحماية البيئة ، وفي منطقة الزور الواقعة في مسار السحب الدخانية والخالية من السكان ، فإن نسباً عالية من المواد الملوثة قد سجلّت بواسطة المختبر الألماني لحماية البيئة (الصرعاوي ، ١٩٩٢ ، ص ٢٢).

الفصل الثالث
أثر الإنسان على البيئة الحيوية

أولا: التأثير السلبي للإنسان

الأسباب المؤدية لتدهور المحيط الحيوي

بدأ المحيط الحيوي يتعرض منذ النصف الثاني من القرن الحالي لمظاهر تدمير واستنزاف على نطاق واسع ، وكان من نتائجة الرئيسية تناقص كبير في مساحة الغطاء النباتي واستنزاف سريع لموارده ، وكان لعدة أسباب منها :

١ ـ الضغط السكاني المتزايد علي الموارد الحيوية ، وما نجم عنه من ضغط متزايد علي الأرض لإنتاج مزيد من الغذاء ، واستخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية بشكل مكثف ، إضافة إلى قطع الأشجار وتدهور الغابات ، وأخيراً الرعي الجائر وهو من أبرز عوامل التصحر التي ستتحدث عنها لاحقاً.

٢ ـ التلوث : عادة ما يكون نتيجة سلبية للتطور الصناعي والتقني ، وهو في طليعة الأسباب المؤدية إلى تدهور المحيط الحيوي ، وبخاصة الأحياء المائية والنباتية .

٣ ـ السلوك غير البيئي المؤدي إلى ازدياد استنزاف الموارد الحيوية في البيئة دون إدراك للمخاطر الكبيرة التي تتعرض لها البيئة .

وسنركز هنا على واحد من آثار التدهور في المحيط الحيوي ، ونعني به (تغيَّر خصائص التربة وتدميرها) وكذلك النبات الطبيعي .

١ـ الإنسان وتدهور التربة

إن التربة هي الطبقة السطحية المفتتة من قشرة الأرض والتي يمد فيها

النبات جذوره ويحصل منها على غذائه . وهي من الموارد التي تعتمد عليها في تحقيق المزيد من الغذاء لمواجهة التزايد السكاني ، وهي أشبه بمعمل كيميائي ضخم تؤلف فيه جميع أنواع المركبات عضوية كانت أو غير عضوية أو تحلل أو تغير مركبات أخرى تستخلصها النباتات وتعيد اتحادها بمواد أخرى ، أو تعود مرة ثانية إلى الرصيد العام عن طريق الحيوانات والنبات والإنسان لتتسلمها كمياء التربة وتحولها طعاماً لنباتات عدة .

وتتمثل مظاهر تدهور التربة وما يرتبط بها فيما يلي :

أ ـ تناقص الغطاء النباتي من حيث المساحة والكفاية وتدهور نوعية وقيمة منتجاته أو اختفاء النباتات المستحبة أو المستساغة للحيوان .

ب ـ تملح التربة وتغدقها .

ج ـ زحف الرمال على المناطق الزراعية والمراعي .

د ـ تعرض الطبقة السطحية للتربة للتجريف وهي الطبقة التي تتجمع فيها معظم القدرة البيولوجية للتربة .

بالنسبة لتملح التربة في الكويت نجد أن وراءها استخدام المياه مرتفعة الملوحة في الري ، كما هو الحال في منطقتي العبدلي والوفرة ، وهي مياه جوفيه ترتفع فيها نسبة الملوحة مما يدفع المزارعين إلى اسلوب الزراعة المتنقلة .

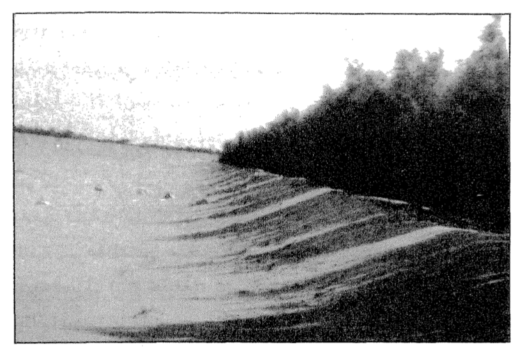
ويرجع دور الإنسان في تملح التربة وتدهورها إلى ما يلي :

أولا : عدم معالجة نسبة الملوحة في المياه والتي تتراوح نسبتها ما بين

٦١٤٦ ، ٧٦٨٠ جزء من المليون في مزارع العبدلي ، وبين ٦٤٣٠ ـ ٧٤٣٠ جزء من المليون في مزارع الوفرة واستخدامها في الري بشكل مباشر دون معالجة .

ثانيا : نمط الري المستخدم حيث يمارس الري التقليدي (الري بالغمر) ، وهو نمط يتسم في طبيعته بالإسراف في استخدام المياه ، حيث يصعب ضبط وتحديد كميات المياه الملائمة بشكل جيد نتفادى من خلاله معظم العوامل المؤدية لسرعة التملح حيث إن طبيعة التركيب الميكانيكي لتربة الكويت سهلة الصرف (تربة خفيفة) ، تتسرب المياه منها إلى الطبقة التحتية بسرعة . فإذا ما وجدت طبقة الجاتش فإنها تعمل على حجز هذه المياه خاصة عندما تكون هذه الطبقة قريبة من السطح ، وفي هذه الحالة تكون المياه المنحبسة فوق طبقة الجانش في منطقة نفوذ الخاصة الشعرية وبالتالي تنشط حركة عكسية من أسفل إلى أعلى ، خاصة خلال شهور الصيف ، حيث ترتفع الحرارة(*) وتتعرض هذه المياه عند وصولها إلى سطح التربة للتبخر الشديد تاركه قشوراً ملحية (Firy, etal, 1980) . ويمكن القول إن طبقة المياه الجوفية مع الإسراف في استخراجها قد هبط منسوبها ، حيث هبطت المناسيب في معظم الآبار (الجلبان) من ٤٥ ـ ٧٠ قدماً مما أدى بدوره إلى ارتفاع نسبة الملوحة في معظم مياه هذه الآبار من ٢٥٠٠ إلى ٣٠٠٠ جزء من المليون في بداية الاستغلال إلى ما بين ٦٠٠٠ ـ ١٠,٠٠٠ جزء من المليون في سنة ١٩٨٧ ، وهذه مشكلة مهمة للغاية لعب الإنسان فيها دوراً كبيراً لسوء

(*) ترتفع الحرارة صيفا الى الاقصى ما بين ٤٠ ، ٥٠ درجة ويصحبها تبخر مرتفع يبلغ معدله ١٦,٦ مللم/يوم ويصل في يوليو الى ٣١ مللم/يوم .



صورة (٧)
توضح زحف الرمال على المزارع



صورة (٨)
الأشجار كمصدات لوقف زحف الرمال على المزارع

استخدامه للمياه والتربة (صبحي المطوع ، ١٩٩٠ ، ص٧٠).

أما عن دور الإنسان في زحف الرمال فيتمثل فيما أظهرته الدراسة التي قام بها معهد الكويت للأبحاث العلمية التي أظهرت طبيعة الرياح السائدة على الكويت وموقع الكويت من مناطق التراكمات الرملية التي تظهر في الشمال الغربي في مهب تلك الرياح . ومن ثم تتعرض الأراضي الزراعية خاصة تلك التي تقع في مهب الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية لزحف الرمال بشكل واضح . فقد غزت الرمال الزاحفة مشروع الري الزراعي بالصليبة من جهة الشمال الغربي ، حيث استطاعت هذه الرمال تخطي السور المحيط بالمزرعة وارتفاعه خمسة أمتار واصبحت مشكلة أساسية تهدد بتصحر أراضي المشروع الذي بدأ استغلاله منذ عام ١٩٧٦ . وتظهر نفس هذه المشكلة في بعض مزارع العبدلي والوفرة . ويأتي دور الإنسان في تفاقم هذه المشكلة رغم أنها ترتبط بعوامل طبيعية ، إلى تقاعسه فترة طويلة في دراسة أبعاد المشكلة والتصدي لها باستثناء بعض علميات التشجير التي يقوم بها أو بناء الأسوار وغيرها ، إلى جانب الرعي الجائر واقتطاع النباتات التي تعمل على تماسك التربة مما ساعد على تدهورها وتوضح الصورة رقم (٧) زحف الرمال على المزارع وصورة رقم (٨) استخدام الأشجار كمصدات لوقف هذا الزحف .

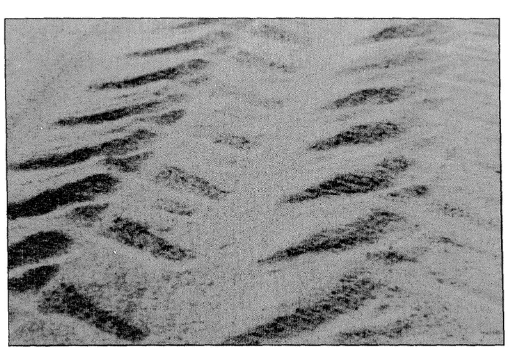
أثر حرب الخليج على تدهور التربة وتلوثها في الكويت

إن هذه المشكلات بما تحمله في طياتها من مخاطر ، كانت نتيجتها في واقع الأمر تغيراً كبيراً في خصائص التربة ، وبالتالي تدميرها بشكل نهائي ، وهو أخطر ما تواجهه بيئة الإنسان في عصرنا .

لقد أدت العمليات العسكرية الناجمة عن العدوان العراقي إلى تخلخل الطبقة العلوية من التربة نتيجة حركة الآليات العسكرية ، وحفر الخنادق ، وتفجير حقول الألغام ، مما يساعد على تفكيك تربتها وجعلها عرضة للتعرية صورة (٩) .

ومن المعروف أن التربة في الكويت صحراوية رملية وهشة ، كما أنها فقيرة من حيث الموارد العضوية ، كما أن قدرتها على الاحتفاظ بالماء ضعيفة ، مما يجعلها عرضة للتذرية بفعل الرياح حالما جفت وتعرت من الغطاء النباتي .

كما أن تساقط القطران وذرات الدخان بما تحتويه من جسيمات صلبة



صورة (٩)
الآليات والمركبات وأثرها على تفكك التربة

على التربة والنباتات ، أدى إلى تلف وموت بعضها نتيجة التسمم بالاتصال المباشر بين الأوراق والجذور بالمواد النفطية أو امتصاصها لبعض المركبات التي تحتوي على نسبة عالية من المواد الهيدروكربونية .

وأدى وجود برك نفطية إلى أعماق تتراوح بين ٢٥ ـ ٧٥ سم، وأحياناً تصل إلى ١٠٠سم داخل التربة إلى تلف داخل النباتات ، وإلى تغير لون التربة في مساحات كبيرة في الأجزاء الشمالية والجنوبية من الكويت ، . تبلغ مساحتها ٥٠٠ كيلو متر مربع في بعض الأحيان .

وقد أعلنت حركة السلام الأخضر البيئية . في تقريرها الأخير بأن ١٦٠ مليون برميل من النفط غطت مساحة قدرها ٦٠٪ من مساحة دولة الكويت الإجمالية ، وهي بذلك أكثر كثيراً من كميات النفط المتسربة إلى مياه الخليج العربي .

أما التربة في المناطق المنتجة للنفط وبجانب مستودعات التخزين فإنها لم تتعرض لدراسة عن كيفية التحلل البيولوجي لزيت البترول في هذه التربة لذلك قامت الجهات المعنية بدراسة مبدئية التقييم محتوى التربة الكويتية من الكائنات الدقيقة التي تستطيع تحليل زيت البترول وقدرة الأنواع المختلفة في كل تربة على تحليلة وفيما يلي عرض مختصر لهذه الدراسة :

جمعت عينات التربة اللازمة من خمسة مناطق مختلفة في صحراء الكويت ، وهي منطقة الأحمدي ـ أم الهيمان ـ المقوع ـ الدوحة ـ الجهراء .

ومن منطقة الأحمدي بالذات جمعت أربع عينات تختلف في كمية

الملوثات النفطية . وقد كان جمع تلك العينات من الطبقة السطحية ، أي على عمق ١٥سم .

وحللت عينات التربة تحليلاً كيميائياً وميكروبيولوجيا . وأظهرت التحاليل الكيميائية أن العينة الأولى كانت ملوثةبالنفايات النفطية بما يعادل ٣,٧٪ ، أما العينات الثالثة والرابعة فقد كانت نسبة الملوثات النفطية فيها ٠,١٤٪ و ٥٪ على التوالي . أما باقي العينات الأخرى فقد كانت بعيدة عن مناطق التلوث ، وكانت نسبة المركبات المستخلصة فيها لا تزيد عن ٠,٠٢٪ . وتدل نتائج تركيزات البكتريا المحللة لزيت البترول أن بعض العينات تحتوي على أعلى نسبة من هذه البكتريا (٠,١٤٪ - ٠,٤٦٪) من البكتريا الكلية إذا ما قورنت بالعينات الأخرى .

وتفوقت الكائنات الدقيقة الموجودة في العينات الملوثة على مثيلاتها الموجودة في العينات الأخرى في سرعة نشاطها للمركبات الهيدروكربونية المختلفة ، ودلت نتائج التحليل أيضاً على أن البكتريا والميكروبات الموجودة في العينات التي جمعت من الأحمدي كانت أنشط المجاميع مقارنة بالعينات الأخرى ، على استغلال هذه المركبات باحتوائها على مجاميع من الكائنات الدقيقة . أما في المناطق الأخرى فإن عينات التربة كانت تحتوي على كائنات دقيقة أقل نشاطا في تحليلها لهذه المركبات .

وبالرغم من أن هذه الدراسة تُعد دراسة مبدئية إلا أن نتائج هذه الدراسة تشير إلى أن التربة الكويتية الصحراوية تحتوي على كائنات دقيقة تستطيع مهاجمة زيت البترول الخام ، وتحت ظروف التلوث بالملوثات النفطية

فإن هذه الكائنات تنشط وتتكاثر في العدد ويصبح لها أهمية ودور كبير في تخليص التربة من الملوثات النفطي ، وبهذا يمكن استغلال ذلك في ظروفنا الحالية بعد دراسات أعمق وإتباع الطرق التي تحكم هذا العمل . (مرزوق ١٩٩١).

وهناك عدة طرق يمكن استخدمها لتنظيف التربة من الملوثات الهيدروكربونية الناتجة من البحيرات النفطية وأهمها :

١ ـ نقل التربة الملوثة وردمها في أماكن خاصة للنفايات بعد التأكد من خلوها من الملوثات الخطيرة .

٢ ـ خلط التربة بالمخصبات لإعطاء الفرصة للبكتريا على تحليل المواد الملوثة .

٣ ـ استخدام مذيبات خاصة تستطيع فصل الملوثات عن التربة ويتم بعد ذلك ازالتها بواسطة معدات خاصة .

٤ ـ شفط النفط من البحيرات إلى خزانات خاصة بعد تنقيتها .

هذا بالإضافة إلى دور الطبيعة في معالجة تلوث التربة بالمواد الهيدروكربتوينة الناتجة من البحيرات النفطية ، وهذا يتمثل في دور البكتريا التي تقوم بدورها في تكسير وتفتيت مشتقات النفط والقضاء عليها . كما أن حركة الرمال والغبار المتساقط يساعد على تلاشي تلك الملوثات مع مرور الزمن ، حيث إن التربة النظيفة تختلط مع تلك الملوثة فتساعد على نقائها بشكل تدريجي . (الكندري ، ١٩٩٢ ، ص١١٢).

٢ـ الإنسان وتدهور النباتات الطبيعية

لقد أدى تدخل الإنسان في كثير من الأحوال إلى حدوث تدهور واضح للغطاء النباتي سواء على مستوى الكثافة النباتية والنوعية النباتية. فالكويت بسبب ظروفها المناخية المعروفة من حرارة مرتفعة وأمطار محدودة تضم غطاء نباتيا فقيراً نسبيا، ولكنه متنوع يجمع بين النباتات الحولية سريعة الزوال والنباتات الدائمة شكل (٢١) .

ومن أهم النباتات الثمام Panicum Lurgidum ، والسعد أو الثندي ، وهما من النباتات شديدة المقاومة للجفاف، والتي تعمل في نفس الوقت على تماسك التربة وتثبيتها . وهما من أهم نباتات المرعى بعد العرفج ، كذلك نجد نباتات الحمض التي تنتشر في مناطق السبخات، خاصة في مناطقة الدبدبة غرب الكويت وشمالها الغربي، وهي من النباتات التي ترعاها الإبل، ومن النباتات الرغل والعضرس وغيرها .

ومن نباتات الشجيرات الدائمة أو المعمرة العرفج Rhanterum وهي شجيرات يتراوح ارتفاعها ما بين ١٠٠ ـ ١٢٠ سم . وتنمو في بيئة محمية، وتنفض أوراقها صيفا مما يقلل من قيمتها الرعوية . ويوجد نبات الهرم أو الرطريط . Zygophyllum -- C . وهو نبات عشبي دائم يتركز في مناطق التربة الرملية الساحلية .

وقد أظهرت الزيارات الميدانية والمقابلات مع المسنين من الرحل والبدو أن الكتلة النباتية قد تدهورت كثيراً مما قبل ،ويؤكد هذه الحقيقة الدراسة التي قام بها «رياض الحلاصي ومحمد الحلوجي» ، والتي أظهرت أن الكثير من

نباتات الكويت ، خاصة الأنواع المستحبة ،قد تعرضت لعمليات استنزاف واضحة نتيجة عوامل كثيرة من بينها الرعي الجائر Over grazing والتحركات العشوائية للسيارات ، كذلك كشفت الدراسة التي قام بها كليو والشيخ ١٩٨٦ أن تدهور النبات في منطقة الصليبخات والدوحة والخويسيات دليل واضح على حجم التدهور الذي أصاب الغطاء النباتي .

ومعنى ما سبق أن الرعي الجائر غير المنظم لأعداد كبيرة ومتنوعة من حيوانات المرعى ، وسوء استخدام أراضي المرعى بما يفوق الحمولة الرعوية ، قد أدى الى تدهور النبات الطبيعي حيث تشير الإحصاءات أن بر الكويت يتضمن ٣٨٤ الف رأس من الأغنام والماعز حسب إحصاء ١٩٨٥ بالإضافة إلى ٦ آلاف رأس من الإبل (الإحصاء السنوي ١٩٨٥) .

وعلى ضوء الخريطة التي أصدرتها الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية نجد أن المساحة المصرح فيها بالرعي بلغت نحو ٥٠٪ من جملة مساحة البلاد . أو نحو ٩٠ الف هكتار . ومعنى ذلك أن الكثافة الحيوانية الحالية في مراعي الكويت تبلغ ٤,٢ رأس من الأغنام(*) والماعز لكل هكتار ، أي ضعف الرقم الأمثل للرعي الذي تم تحديدة في مؤتمر نيروبي للتصحر عام ١٩٧٧ ، والذي بلغ وحدة حيوانية لكل هكتار . ويعني ذلك أن البيئة الرعوية في الكويت تعاني ضعفاً رعوياً «انظر شكل ٢٢» .

كذلك ساعد على تدهور الغطاء النباتي عدم وجود خطه رعوية سليمة تنظم عملية الرعي ، حيث ظلت مساحات واسعة تستخدم كمراعي

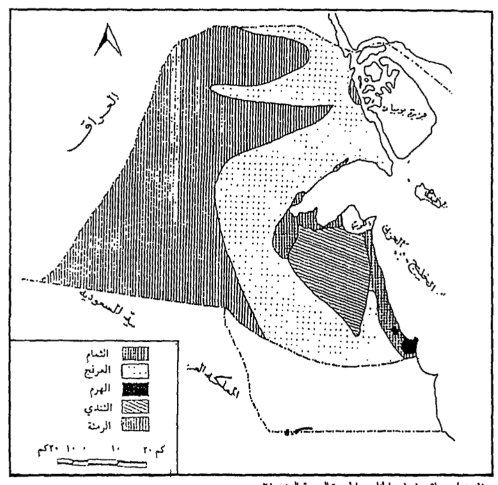
(*) تعني الوحدة الحيوانية رأسا من البقر ورأسا إبل أو عشرة رؤوس من الغنم أو الماعز .

لمئات السنين دون أي تدخل من جانب الإنسان لضبط وتنظيم عملية الرعي . حيث كثيرا ما يلجأ الراعي إلى إطلاق حيواناته على المرعى في فترة مبكرة لنمو النباتات مما يؤدي إلى استهلاك معظم النباتات قبل أن تستكمل نموها ، مما يؤدي بالتالي إلى تقليل فرصة التعويض والتجديد .

الغزو العراقي وأثره في تدهور النبات الطبيعي في دولة الكويت

لقد أدى اشعال النار فيما يزيد على ٧٠٠ بئر من آبار النفط إلى التأثير السلبي على النباتات البرية بسبب الحرارة الشديدة والتعرض للملوثات المختلفة ، بالإضافة إلى ذرات الدخان وقطراته المتساقطة من الآبار المشتعلة التي غطت مساحات كبيرة من الصحراء ، تمتد من الكويت إلى داخل المملكة العربية السعودية صور (١٠) . كما نفقت أعداد كبيرة من الخيول العربية والأبقار التي تستخدم في إنتاج الألبان والإبل والماعز بسبب نقص المياه والطعام ، وقد تعرضت بعض الكائنات الحية الصحراوية التي تعيش تحت سطح الأرض إلى الموت ، مثل الضب ، وبعض الزواحف والحشرات والجرابيع والأرانب البرية . ولكن من إيجابيات هذه المواد النفطية على الصحراء أنها تحد من عملية التصحر ، لأنها تعمل على تثبيت التربة وإيقاف زحف الرمال المتحركة ، كما أنها تعمل على تخصيب التربة وفي تجربة عملية قام بها معهد الكويت للأبحاث العلمية على التربة التي تعرضت للنفط ، وهي معرفة مدى صلاحية التربة للزراعة فظهرت النتائج أنه بالإمكان الزراعة فيها . بسبب تكيف التربة على هذه المادة والتأقلم معها .

ولكن يبقى السؤال هنا دائراً عما إذا كان الإنسان سوف يستطيع التغلب على هذه المشكلة وتعود الصحراء إلى طبيعتها كما كانت في السابق



المصدر/ مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية العدد ٦١

شكل (٢١)
النبات الطبيعي في دولة الكويت

أم أنها ستظل فترة طويلة من الزمن؟ هذا التساؤل سوف تجيب عنه الأيام . والدراسات والتجارب المستقبلية .

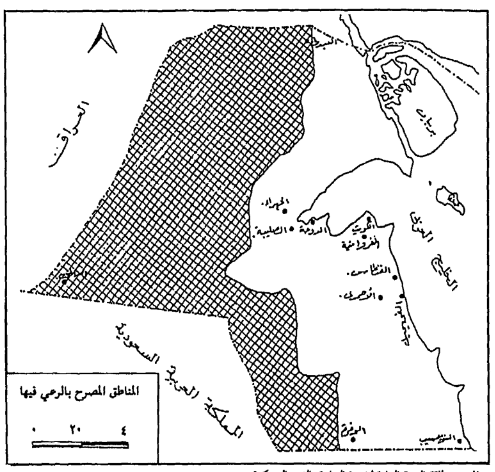
إن تأثير السموم القاتلة على النباتات من غاز ثاني أكسيد الكبريت والمواد الهيدروكربونية قد سجلت في العديد من الدراسات . خاصة وأن التدمير الشديد الذي أصاب التربة والغطاء النباتي والكائنات الحية البرية

قد تأثر أساسا من الغازات المنبعثة من غاز ثاني أكسيد الكبريت والمواد المعدنية الثقيلة الأخرى .

هذا وقد تبين بأن المواد الملوثة للهواء ، كالأوزون تسبب مضاراً جسيمة للنباتات وأن الأبحاث المعملية والميدانية أكدت بأن المواد الملوثة للهواء لها تأثير مدمر على النباتات . وقد أضيفت سموم النيتروجين كمادة سامة للنباتات ، بالإضافة إلى غازات الكلور وكلور الهيدروجين والأمونيا ومواد أخرى . وانبعاث هذه الغازات من مصدر واحد بشكل مستمر يمكن أن يؤدي إلى تدمير الحياة النباتية .

إن تأثير الدمار الذي حل بالنباتات الصحراوية كان أمراً واضحاً .فقد كانت التأثيرات الواضحة على شكل تغير في تركيبة أوراق النباتات المحتوي على مادة الكلورفيل الخضراء التي دمرت تماماً . والدراسات التي قام بها معهد الكويت للأبحاث العلمية أوضحت بأن المواد الملوثة العضوية قادرة على تدمير النباتات ، ومن الأمثلة على هذا النوع هو تغير لون أوراق الأشجار والشجيرات المحيطة بالبحيرات النفطية . صورة رقم (١١) .

ومن خلال الدراسات الميدانية التي جرت في مدينة الأحمدي عند مواقع البحيرات النفطية وجد أن الشجيرات والنباتات والحشائش المحيطة بالبحيرات النفطية هي المتأثرة فقط ، وتنعدم فيها الحياة ، ويغلب على لونها اللون الأسود . بينما يقل تأثير البحيرات النفطية كلما ابتعدنا عنها بمسافة ٣ ـ ٥ أمتار تقريباً ، ثم ينعدم التأثير على هذه النباتات كلما ابتعدنا عن ذلك بكثير لتنمو النباتات الخضراء مرة أخرى ، وذلك لعدم تأثير جذورها



المصدر بطاقة الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية .

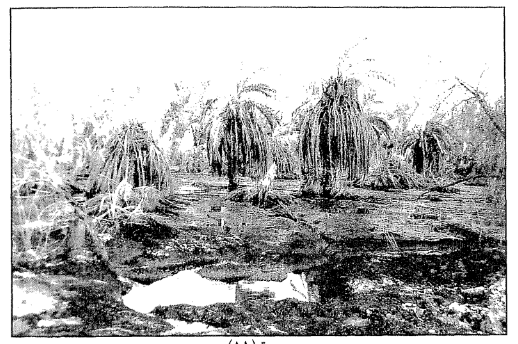
شكل (٢٢)
المناطق المصرح بالرعي فيها

بالملوثات النفطية ،حيث عملت بعض الطبقات غير المنفذة كحاجز دون تلوث الجذور أو تلفها .

كما تم ملاحظة ظهور بعض المواقع الجديدة للأحياء بالتربة كالديدان والنمل والحشرات التي قد عملت على اختراق الطبقة الرقيقة من الزيت الصلب لعمل مساكن لها .



صورة (١٠)
توضح أثر الحرارة المنبعثة من حرائق البترول على النبات الطبيعي



صورة (١١)
أثر الغزو العراقي الغاشم على النشاط الزراعي

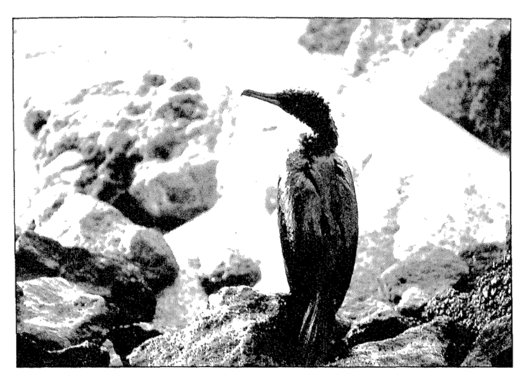
٣-الإنسان وأثره على الحياة الحيوانية بالكويت

هناك عوامل عديدة ساعدت على تدهور الحياة الحيوانية بالكويت، مثل الصيد العشوائي والتصحر الناجم عن سوء استخدام الإنسان للتربة والنبات الطبيعي كما سبق ذكره، ولكن أهم هذه العوامل هو العامل المتمثل في الغزو العراقي للكويت، حيث تقول السيدة «نيكول كنج فوليني» (تقرير وكالة الأنباء الكويتية ١٩٩٢، ص ٣٦) «إن التلوث الناجم عن إشعال النيران في مئات من آبار النفط الكويتية قد أثر سلباً على الحياة البرية والبحرية». وبعد إجراء الفحوصات على عينات من مياه البحر والتربة في الخليج، اتضح أن الحياة البحرية قد تأثرت بشكل كبير من جراء الملوثات الهيدروكربنية الناتجة عن احتراق النفط وما تم تسريبه منه إلى مياه الخليج.

لقد ألحق تسرب النفط أضرارا بالأحياء المرجانية وغيرها من الأحياء البحرية، مما يعني أن عدة أجيال مقبلة من الأسماك ستتأثر، لأن الحيوانات المرجانية هي الأماكن التي تتكاثر فيها أنواع عديدة من الأسماك.

وقد اكتشف فريق السلام الأخضر الذي زار منطقة الخليج في يناير ١٩٩٢ أن تسرب النفط في مياه الخليج كان له تأثير مدمر على الحياة البحرية في شمال الخليج العربي. وبخاصة على الروبيان والأسماك التي تعيش في محميات الخلجان الصغيرة في هذه المنطقة. وأشار الدكتور «بول هورسماكش رئيس الفريق في تقريره إلى تأثير التلوث النفطي على بعض الثديات التي تعيش في مياه الخليج، وبخاصة النادرة، منها الدلفين الأحدب وخنزير البحر. والتي أصبحت الآن في دائرة خطر الانقراض؛ لانها تعيش في

السواحل الضحلة في الخليج ، حيث تكثر نسبة النفط المتسرب لأسباب مختلفة كما سيتضح ذلك فيما بعد . وبالنسبة للعمليات العسكرية وأثرها على هذه الأحياء البحرية ، لقد أثرت هذه العمليات والاستخدامات المكثفة



صورة (١٢)
أثر بقعة الزيت على أحد الطيور

للذخيرة والمتفجرات تأثيراً كبيراً على الحيوانات البرية في صحراء الكويت ، ولا زالت الألغام تهدد الحياة بالقرب من برك النفط ، ومن المتوقع أن تطرأ بعض التغيرات على أنواع وعدد الحيوانات من كل نوع ودرجة نشاطها . وقد اختفت كل أنواع الحياة من مناطق الحقول المشتعلة بسبب الحرارة الشديدة وبرك النفط المنتشرة صور (١٢) (مجلس حماية البيئة ، تقرير عام ١٩٩٢ ، ص ٩٢) .

التصحر في دولة الكويت وأسبابه

أظهرت الملاحظات والمشاهدات الميدانية للباحث أن الكثير من مظاهر التصحر أخذت في الانتشار في بيئة الكويت ومن أهمها :

١ ـ تناقص الغطاء النباتي من حيث المساحة والكثافة ، وتدهور نوعيته وقيمته .

٢ ـ تملح التربة وتغدقها .

٣ ـ زحف الرمال على مناطق الزراعة والرعي والطرق .

٤ ـ تعرض الطبقة العلوية من التربة للجرف .

٥ ـ تزايد نسبة الغبار في طبقات الجو السفلى ، وتناقص مدى الرؤية . وهذه المظاهر بدأت في الإنتشار في البيئة الزراعية والبيئة الرعوية .

١ـ التصحر في البيئة الزراعية

تُعد الزراعة من الأنشطة الاقتصادية في الكويت التي بدأت تحظى في السنوات الأخيرة باهتمام الدولة ، من منطلق تحقيق أكبر قدر ممكن من الأمن الغذائي ، وتوجد الزراعة في ثلاث مناطق رئيسية هي :

أ ـ العبدلي : في أقصى الشمال .

ب ـ الصليبية : في الوسط .

ج ـ الوفرة : في أقصى الجنوب .

ورغم أن الزراعة في هذه المناطق ، حديثة جدا ، ولا يتعدى عمرها

الزمني عشرين سنة ، إلا أن مظاهر التصحر بدأت تبرز فيها ، خاصة مشكلة تزايد تملح التربة الذي تبدو مظاهره واضحة على سطح التربة ، في شكل قشور ملحية بيضاء تعكس كثرة تراكم الأملاح وتجمعها ، ونذكر على سبيل المثال ، إحدى مزارع الوفرة ـ تزرع منذ أكثر من ١٠ سنوات ـ حيث أصبح جزءً منها مملحاً بدرجة عالية جداً ، إلى حد أنه يمكن أن تشاهد فيه طبقة واضحة من الأملاح المترسبة والمتجمعة على سطح التربة ، كما تتضح هذه الظاهرة من تحليل العينات المأخوذة من التربة في كل من منطقة العبدلي والوفرة .

ويتضح من هذين الجدولين : أن ملوحة التربة تزداد مع زيادة سنوات الاستخدام ، وبخاصة إذا ما كانت طبقة الجاتش في المزرعة قريبة من سطح التربة (على عمق ٦٠ سم) .

ومن نتائج تزايد حدة التملح في معظم هذه المزارع وتدهور إنتاجيتها، لجوء بعض المزارعين لممارسة أسلوب الزراعة المتنقلة داخل مزارعهم ، إذ تتراوح المساحة المزروعة ـ عادة ـ ما بين ربع إلى ثلث المساحة الكلية للمزرعة ، أما الجزء الأكبر المتبقي فيحتاج إلى عملية غسيل للتربة واستصلاحه .

ويهدف هذا التنقل إلى إتاحة الفرصة لمياه الأمطار كي تغسل الأملاح المتراكمة في الطبقة السطحية بما يقلل من درجة تملحها ، وهو أسلوب يمكن أن يحقق هدفه إذا ما حرثت الأرض البور لكسر الخاصة الشعرية ولمنع نشاطها وبالتالي تقليل فرص التملح . ونظرا لعدم تطبيق سياسة التبوير تطبيقاً سليماً تزايدت حدة التملح ، وضعفت إنتاجية التربة ، مما اضطر بعض المزارعين إلى

استخدام أسلوب الزراعة بدون تربة «تربة اصطناعية» والمزارع المحمية، معتمدين على المياه المحلاّة، وطريقة الري بالتنقيط حتى أصبحت شائعة في كل من منطقتي الوفرة والعبدلي، وقد بلغ التملح «التصحر» في بعض المزارع درجة عالية جداً، مما اضطر أصحابها إلى هجرها بعد أن نفذت معظم قدراتها الإنتاجية.

وتقف وراء مشكلة «تملح التربة» عدة عوامل تتداخل معاً في تفاقمها

جدول (٨)

تحليل عينات مياه من مزارع العبدلي

المزرعة	PH معامل الحموضة	الأملاح الذائبة جزء/مليون
أ	٧,٣٣	٦١٤٦
ب	٧,٥٠	٧٦٨٠
ج	٧,٨٠	٦٧٢٦

المصدر: مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية العدد ٦١

جدول (٩)

تحليل عينات مياه من مزارع الوفرة

المزرعة	PH معامل الحموضة	الأملاح الذائبة جزء/مليون
أ	٦,٩٦	٦٤٣٠
ب	٧,١٨	٦٦١٠
ج	٧,١٧	٧٤٣٠

المصدر: مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية العدد ٦١

وتتمثل أهمها فيما يلي :

١ـ نوعية المياه المستخدمة

وتستخدم عادة في معظم مزارع الكويت مياه جوفية عالية الملوحة، وقد تبين من تحليل عينات المياه المأخوذة من بعض المزارعين أن درجة ملوحتها تتراوح حالياً بين ٦١٤٦ ـ ٧٦٨٠ جزءاً في المليون في عينات مزارع العبدلي جدول (٨) ، وبين ٦٤٣٠ ـ ٧٤٣٠ جزءاً في المليون في مزارع الوفرة جدول (٩) .

وهي معايير إذا طبقنا عليها معايير تصنيف مختبر الملوحة لإدارة الزراعة الأمريكية نجد أنها مياه عالية الملوحة جداً ، ولا تصلح أساساً للاستخدام الزراعي إلا في ظل ظروف بيولوجية تقلل كثيراً من مخاطر استخدامها .

ويبين لنا الجدول أن المياه الجوفية المستعملة حالياً في مزارع الكويت عالية الملوحة جداً ،حيث تبلغ ملوحتها في بعض المزارع ضعف معدلات المياه ذات الملوحة العالية جداً ، مما يجعل استخدامها محفوفاً بالمخاطر ، ويفسر لنا سرعة تملح التربة بعد مضي فترة قصيرة من استخدامها أي ما بين ٥ ـ ١٠ سنوات فقط .

ومما يساعد على زيادة دور هذه المياه عالية الملوحة في تملّح «تصحر» المناطق الزراعية بالكويت ، نمط الري المستخدم ، إذ تمارس طريقة «الري بالغمر» وهو نمط يتسم بطبيعته بالإسراف في استخدام المياه كما ذكر من قبل ، حيث يصعب ضبط وتقنين كمية المياة الملائمة بشكل جيد نتفادى من خلاله معظم العوامل المؤدية لسرعة التملح ، إذ من خلال طبيعة التركيب

الميكانيكي للتربة الكويتية واسعة النفاذية «سهلة الصرف» تتسرب المياه إلى الطبقات التحتية بسرعة ، فإذا ما وجدت طبقة الجاتش فإنها تعمل على حجز هذه المياه ، وبخاصة إذا كانت طبقة الجاتش على أبعاد قريبة من السطح الخاصة الشعرية ، وبالتالي تنشط حركة معاكسة للمياه من أسفل إلى أعلى ، وخاصة في فصل الصيف ، وتتعرض هذه المياه عند وصولها سطح التربة للتبخر الشديد مخلفة وراءها ما كانت تحتوي من أملاح ، ومما يقلل من القدرة البيولوجية للتربة ، أن درجة الحرارة العالية تقلل من مقاومة النبات للملوحة ، ومن ثم تعد الحرارة المرتفعة في الكويت عاملاً مساعداً على زيادة حدة التصحر في المناطق الزراعية .

ويمكن أن نضيف أن طبيعة المياه الجوفية المستخدمة في الري ، في كونها مياهاً جيولوجية (حفرية) تعد من العوامل المساعدة على سرعة ، التصحر . وقد أدى الإسراف في استخدام هذه المياه إلى سرعة استنزافهاوانخفاض مناسيبها ، وأدى ذلك بالتالي إلى ارتفاع درجة الملوحة في الآبار الجوفية ، وساعد بدوره على سرعة تملح التربة الزراعية وتصحرها «كما سبق ذكره عن تملح التربة» .

كما تتعرض الكويت إلى العواصف الترابية والرملية التي تسهم بدورها في زيادة التصحر ، من خلال إزالة حبيبات التربة الناعمة ، وإتاحة الفرصة لزحف الرمال على الأراضي الزراعية ، ويبلغ عدد أيام العواصف الترابية والرملية ٢٧ يوماً ، يحدث ٥٠٪ منها خلال شهري يونيو ويوليو (ضاري العجمي ، محمد عواد ١٩٨٧) ، وعادة ما تكون مصحوبة بالرياح

التي تهب من الشمال ، حيث تتعرض الأراضي الزراعية التي تقع في مهب الرياح سابقة الذكر لزحف الرمال بشكل واضح ، واصبح تجنب زحف هذه الرمال والتخلص من تراكمها مشكلة تواجه الكثير من المزارعين (جدول رقم ١٠) .

٢ـ التصحر في البيئة الرعوية وأثر الانسان في ذلك

تعاني هذه البيئة أيضاً من مشكلة التصحر ، التي تتمثل مظاهرها فيما حدث من تدهور واضح للغطاء النباتي سواء على مستوى الكثافة النباتية أم

جدول رقم (١٠)

تصنيف المياه حسب درجة صلاحيتها للزراعة

تصنيف المياه	الأملاح الذائبة (جزء/مليون)	التركيز الملحي (جرام/جالون)	درجة صلاحيتها للزراعة
مياه ذات ملوحة منخفضة (حلوة)	٧٠ ـ ١٧٥	٠,٩	تستعمل لري معظم أنواع المحاصيل .
مياه ذات ملوحة متوسطة	١٧٥ ـ ٥٢٥	٠,٩ ـ ٢,٣	تستعمل لري المحاصيل التي تتحمل ملوحة متوسطة .
مياه ذات ملوحة عالية	٥٢٥ ـ ١٥٧٥	٢,٣ ـ ٦,٩	لا ينصح باستخدامها في الأراضي ذات الاستخدام الرديء وتستخدم للمحاصيل المقاومة للملوحة .
مياه ذات ملوحة عالية جداً	١٥٧٥ ـ ٣٥٧٠	٦,٩ ـ ١٣,٨	تستعمل للتربات ذات الصرف الجيد والنباتات عالية المقاومة للملوحة .

(المصدر : ضاري وزميله ص ٢٥٠)

النوعية النباتية . فالكويت من حيث ظروفها المناخية وخاصة المطرية ، تضم غطاء نباتياً فقيراً نسبياً ، ولكنه متنوع يجمع بين النباتات الحولية سريعة الزوال ، والنباتات الدائمة الخضرة ، وبين النباتات عالية المقاومة للملوحة والنباتات قليلة المقاومة ،بين النباتات المستحبة من جانب الحيوان ، والنباتات غير المستحبة أو الضارة .

ومن أهم النباتات : الثمام والثندي . وهما من أبرز النباتات المقاومة للجفاف عن طريق تخزينهما للغذاء في جذورهما أثناء فترة الرطوبة ، ويعملان بدورهما في تثبيت التربة وتماسكها ،ويعدان من أفضل النباتات الرعوية بعد العرفج ، وإلى جانبهما توجد مجموعة نبات الحمض التي ترعاه الإبل بشكل خاص ، كما يوجد «الرعل» و«العضرس» و «العكرس» ، وكلها نباتات مستحبة من قبل الحيوان . . أما مجموعة الأشجار الدائمة أو المعمرة ، فتتضمن «العرفج» ذي القيمة الغذائية العالية ، ونبات «الهرم» وهو نبات عشبي دائم يتركز في مناطق الترب الرملية الساحلية (كما سبق ذكره في الإنسان وتدهور النباتات الطبيعية)

وقد كشفت الدراسات الميدانية أن الكتلة النباتية قد تدهورت كثيراً عن ذي قبل ، وتعرضت أنواع كثيرة من النبات لعملية استنزاف واضحة نتيجة الرعي الجائز ، وتحركات السيارات العشوائية ، وكشفت الدراسات أيضا أن تدهور النبات في مناطق الصليبخات والدوحة والخويسيات دليل واضح على حجم التدهور الذي أصاب الغطاء النباتي ، وكان تدهور النبات راجعاً في الدرجة الأولى إلى ممارسة الإنسان للرعي الجائر من خلال حيوانات

الرعي . ومما يساعد على هذا النمط من الرعي : الافتقار إلى دورة أو خطة رعوية سليمة تنظم استغلال المراعي بالكويت ، كما أن قصر فترة نمو المرعى وطول فترة الجفاف يجبر الرعاة إلى اللجوء إلى استخدام الأعلاف في تغذية حيواناتهم . وفي حالات كثيرة يقوم الرعاة بإطلاق حيواناتهم إلى المراعي مبكراً ،قبل اكتمال نمو المرعى ووصوله إلى ذروته ، مما يؤدي إلى استهلاك معظم النباتات قبل أن تستكمل نموها ، مما يقلل حجم الكمية النباتية المتابعة ، ويقلّل من فرص التجديد والتعويض وخاصة من الأنواع المستحبة الأكثر استهلاكاً مما يساعد على سرعة تدهور أرض المرعى وتصحرها .

ويضاف إلى ذلك ما يقوم به الرعاة من تحطيب وقطع غير مقنّن للنبات لتأمين مصادر طاقة للطهي والتدفئة ، وخاصة في الشتاء ، وأكثر ما يتعرض له من تحطيب مفرط العرفج والرمث ، وتلعب مخيمات الربيع العشوائية دوراً واضحاً في تدهور الغطاء النباتي وإشاعة التصحر في بر الكويت ، إذ تختفي النباتات من مناطق المخيمات ، لما يحدثه مرتادو هذه المناطق من تدمير واضح في النبات ، سواء بقطعه أم إتلافه من خلال تحرك السيارات العشوائية .

ثانيا: التأثير الإيجابي للإنسان على البيئة الحيوية في دولة الكويت:

١ـ استصلاح الأراضي في بعض المناطق، وحفر الآبار لريها

نظراً للعديد من العقبات التي تواجه الإنتاج الزراعي في دول كثيرة في العالم ، وبخاصة منها النامية ، فإن القدرة الإنتاجية الغذائية لهذه الدول ، تتراجع ، وتوقعها بالتالي في عجز واضح يدفع بها لاستيراد حاجاتها الغذائية من الدول الأخرى .

ولعل من أبرز هذه العقبات مشكلة التصحر التي عرض لها الباحث فيما سبق، والتي نشأت أصلاً من ممارسات خاطئة استنزفت المقومات الأساسية للبيئة الطبيعية .

لكن عديداً من الدول تنبهت في السنوات الأخيرة إلى أبعاد هذه المشكلة وما جرته من أخطار على اقتصادها . . بل على مقومات حياتها بوجه عام، فأخذت تعد الخطط والدراسات للحد من هذه الأخطار، وكان استصلاح الأراضي في بعض المناطق واحداً من الإجراءات التي تضمنتها هذه الخطط، فالكويت بدأت بالفعل في تنفيذ برامج الإصلاح الزراعي وفق خطوات متتالية أهمها :

أ ـ إجراء عمليات مسح شاملة للتعرف على أنواع التربة وتصنيفاتها ومدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي .

ب ـ إجراء مسح ميداني للموارد المائية، ودراسة كميات ونوعيات من المياه السطحية والجوفية في المناطق المختلفة مع تحديد احتياطيات هذا المورد، والعمل على التوسع في الكشف عن المناطق التي يحتمل وجود مياه فيها صالحة للزراعة مع التركيز عن حسن استخدام واستغلال هذا المورد بشكل اقتصادي .

ج ـ التوسع في استخدام نظام الري بالتنقيط، والذي من شأنه توفير كميات كبيرة من المياه قد تصل إلى ٨٠٪، واستخدام طرق ري أكثر كفاءة تساعد على انخفاض استهلاك المياه بالمقارنة مع الري السطحي .

د ـ محاولة أزالة بعض الملوحة في المياه الجوفية، وزيادة كفاءة الري

والإهتمام بمشروعات الصرف التي تخلص التربة بصفة مستمرة من المياه الزائدة ، ويتبع ذلك ارتفاع مستوى المياه الباطنية ، وبالتالي تقليل ظاهرة الخاصة الشعرية التي تعد مسؤولة مباشرة عن تملح التربة .

٢ـ مكافحة التصحر في الكويت

نتيجة للمخاطر الواضحة التي نجمت عن تدهور البيئة الحيوية في الكويت وإشاعة التصحر فيها ، كان لابد من تحرّك إيجابي واعٍ ، لوقف هذا التدهور ، ومنع انتشار التصحر ومكافحته ، ولقد بدأت الدولة ببذل العديد من الجهود لضبط المشكلة والتخفيف من آثارها ، وقد تمثل ذلك في :

١ ـ إقامة بعض الأحزمة الخضراء (منذ عام ١٩٦٢) في بعض المناطق ، الهدف منها تثبيت الرمال ومنع زحفها ، مستهدفة تقليل حدة زحف الرمال والغبار على مناطق العمران ، معتمدة في ذلك على مياه المجاري المعالجة وغير المعالجة . وكانت أبرز المناطق التي تحددت لتجريبها هي مخيمات الربيع شرق وشمال مدينة الجهراء ، منطقة الخويسيات ، مشروع الري الزراعي في الصليبية ، مشروع تشجير الصباحية ، مشروع تشجير العارضية ، الدائري السابع ، تشجير الرقة وتبلغ مساحة هذه المشاريع حوالي ١٥٠ الف دونم ، ٥٠٪ منها ضمن مشروع مخيمات الربيع ٤٠٪ ضمن مشروع الري الزراعي في الصليبية والشدادية ، كما تم تحريج منطقة أم الهيمان . وقد تم بالفعل تحريج مساحات كبيرة من هذه المشروعات بلغت جملتها ١١٨ ألف دونم . وهناك مشروعات تحريج مستقبلية على الخطة المعدة لهذا الغرض .

٢ ـ بدأت الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية منذ عام

١٩٧٩ تتبنى خطة لإقامة مجموعة من المسيجات صورة (١٣) وفي ثماني مواقع مختارة من أرض المرعى في الروضتين ، المطلاع ، الدوحة ، طريق المطار ، ومحطة أبحاث المراعي بالصليبية العبدلي ، المناقيش ، والمقوع ، الدوحة ، كاظمة ،جال الزور لأغراض الترويح والحماية الطبيعية لبعض الأحياء النباتية والحيوانية في هذه المنطقة ،حسب توصيات المخطط الهيكلي المطور لدولة الكويت ١٩٧٧ . وتبلغ مساحة هذا المنتره ٢٥ ألف هيكتار .

٣ ـ وبدأت الدولة من خلال معهد الكويت للأبحاث العلمية ، وإدارة المراعي في الهيئة العامة لشئون الزراعة ، بجهود علمية لإجراء مسح شامل لنباتات المراعي الطبيعية ، وتحديد النباتات التي تدهورت أو معرضة لخطر الاستنزاف ، وإجراء التجارب الحقلية ،للوصول إلى أفضل الطرق لاستزراع هذه النباتات المحلية المتدهورة ، وأضافة نباتات جديدة ذات قيمة رعوية عالية . وأوصى المعهد بضرورة استزراع الشجيرات الملحية التي يمكن أن تمد البلاد بمرعى جيد للحيوان ، ومن أهم شجيراته : الرغل وهي شجرة معمرة ، ومقاومة للجفاف ، فضلاً عن قيمتها الغذائية كعلف للحيوان ، وهنالك شجرة السلم المقاومة للجفاف ، والحرارة ذات القيمة العلفية للنيتروجين في التربة بعد تحويله بفعل بكتريا جذورها إلى نتروجين قابل للذوبان في الماء . وفي مجال مكافحة مظاهر التصحر في المناطق الزراعية لا بد من تأمين مصادر مائية قليلة الملوحة وذلك عن طريق :

أ ـ رفع كفاءة محطات معالجة مياه المجاري الصحية ، لإنتاج مياه قليلة الملوحة .

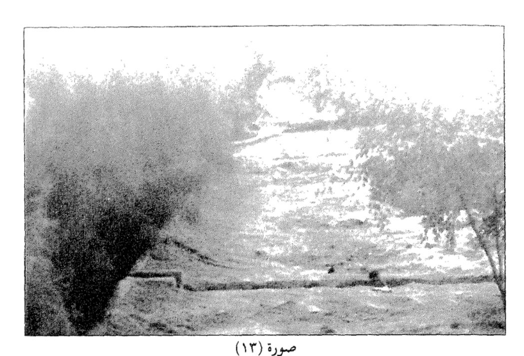
ب - إجراء مسح هيدرولوجي شامل للكشف عن المخزون المائي الأرضي الفعلي في الطبقات التحتية المخلفة ؛ لكي يكون ممكناً تحديد حجم المياه التي يمكن استغلالها دون استنزاف لهذه المياه ودون التأثير في درجة ملوحتها .

جـ - ضرورة القيام بتحلية المياه الجوفية بطريقة التناضح ، وهي طريقة ناجحة اقتصاديا وبيئيا .

د - الاهتمام بالتسميد العضوي للمشروعات الزراعية ، الذي يزيد القدرة البيولوجية للتربة الزراعية ، ويقلل من احتمالات تصحرها .

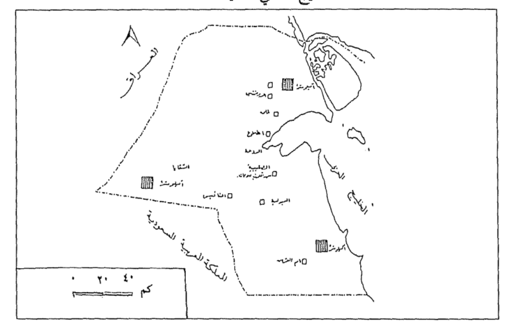
هـ - كما يمكن الاستفادة من النفايات المنزلية في صناعة الأسمدة العضوية ، لخدمة التنمية الزراعية ومكافحة التصحر في الأراضي الزراعية .

و - إقامة مصدات رياح رئيسية (خارجية) وفرعية (داخلية) قادرة على منع الزحف الرملي وخاصة في الأجزاء المواجهة للرياح .



صورة (١٣)

مسيج محمي حماية كاملة .



* المصدر معهد الكويت للأبحاث العلمية

شكل (٢٣)

المناطق المحمية «مسيجات»

الفصل الرابع

التغيرات المورفولوجية الناجمة عن تدخل الإنسان

مقدمة

بدأ الاهتمام بدور الإنسان كعامل بشري في تشكيل سطح الأرض وصور تدخله المباشر وغير المباشر في العمليات الجيورموفولجية ، كالتجوية والنحت والإرساب وذلك في العشرينات من هذا القرن ، خاصة في الغرب ، ولكن رغم جوانب الاهتمام العديدة إلا أنه ما تزال هناك مناطق أخرى كثيرة في العالم لم يحدث بها أي اهتمام أو تقييم لدور الإنسان في تغيير نظم بيئتة الطبيعية وتغيير العديد من الخصائص الجيورموفولوجية لهذه البيئة .

ويعد Sherelock أول من درس دور الإنسان في تغيير الخصائص الجيولوجية وذلك في كتابه «الإنسان كعامل جيورموفولجي» سنة ١٩٢٢ ومقالته الشهيرة سنة ١٩٢٣ ، التي قارن فيها بين التعرية الطبيعية والتعرية البشرية ، والتي أشار فيها إلى أن الإنسان كعامل تعرية أقوى بكثير من قوى التعرية الجوية مجتمعة (عبد الحميد كليو ، ١٩٨٥ ، ص ٦).

ومنذ هذه الفترة المبكرة ظهرت دراسات وأبحاث تهتم بدور الإنسان في زيادة حدة المشكلات الجيورموفولوجية ،مثل مشكلة انجراف التربة (تعرية التربة Soil erosion) وقد كانت الندوة العالمية التي انعقدت في نيوجيرسي بالولايات المتحدة عام ١٩٥٥ عن دور الإنسان في تغيير وجه الأرض أول تجمع علمي على هذا المستوى لمناقشة التغيرات التي طرأت على سطح الأرض بسبب تزايد النشاطات البشرية .

وجدير بالذكر أن مناطق كثيرة من العالم قد تأثرت بالإنسان بدرجات

متباينة ، ويتوقف هذا التدخل بالطبع على درجة كثافة الاستغلال البشري للبيئة الطبيعية من جهة وعلي مدى استجابة الظاهرات الطبيعية للمؤثرات البشرية من جهة أخرى ، حيث إن بعض العمليات الجيورموفولوجية أكثر استجابة من بعضها الآخر .

ونظراً لسرعة تكون الظاهرات الناجمة عن التدخل البشري فإنه يسهل كثيراً ملاحظتها وتتبعها ، ولكن يصعب كثيراً إخضاعها للقياسات المورفومترية التي يستنتج منها معدلات سرعة النحت أو الإرساب والتي تنطبق على الظاهرات التي تخضع لعمليات جيورمورفولوجية طبيعية . فالمنخفضات التي تتشكل بفعل الإنسان تبدو غير منتظمة الأبعاد ، وعادة ما تنتج عن عمليات الحفر والتعدين أو نتيجة لإلقاء القنابل . وتعد حفرة تعدين النحاس بولاية يوتاه المعروفة باسم Bingham Canyon أكبر حفرة صنعها الإنسان ، حيث تبلغ مساحتها ٧,٢١ كم٢ وعمقها ٧٧٤ متراً.

وتقدر كميات الرواسب التي أزيلت منها بـ ٣٣٥٥ مليون طن ، وهي كمية تعادل سبع مرات كمية الرواسب التي نقلت نتيجة حفر قناة بنما (**كليو ١٩٨٥ ، ص ١١**).

ومن مظاهر التدخل البشري المباشر بناء حواجز الشواطىء لحمايتها من التأكل وحفر القنوات المائية مثل قناة السويس ، وحفر الأنفاق الجبلية وإزالة الكثبان الرملية أو تثبيتها وتعميق الموانىء وغير ذلك من مظاهر تتباين من منطقة إلى أخرى .

أما عن مظاهر التدخل البشري غير المباشر فإنها عادة يصعب ملاحظتها

أو رصدها ، حيث إنها لا تترك نتائج مباشرة على أشكال سطح الأرض وذلك لأنها تحدث عادة نتيجة للتغيير البيئي بواسطة التقنية البشرية وبطريقة غير متعمدة . على سبيل المثال عندما تم بناء السد العالي في مصر أدى ذلك إلى حجز كميات ضخمة من الرواسب (حمولة النهر) وبالتالي حرمان شواطىء الدلتا من الرواسب التي تساعد على تقدمها شمالاً على حساب البحر مما أدى إلى زيادة معدلات نحر البحر . ومن المظاهر غير المباشرة كذلك ما يترتب على عمليات الرعي الجائر وحرق النباتات مما يؤءي إلى زيادة معدلات نحت الرياح للرمال . وغير ذلك .

وعموما فإن هناك الكثير من التغيرات الجيومورفولوجية قد تظهر كآثار جانبية side effects للتدخلات البشرية العديدة ، كما سيتضح ذلك من الدراسة التالية :

أولا: دور الإنسان في زيادة معدلات التجوية بالكويت

أ ـ دوره في التجوية الكيماوية Chemical Weathering

من المعروف أن التجوية الكيماوية تتضمن العديد من التفاعلات بين العناصر المختلفة للصخور ، وعادة ما تتركز التجوية على الصخور الطبقية التي تكثر بها الفواصل والشقوق التي تبدأ منها عمليات التجوية من خلال دخول الماء والهواء بها مما يؤدي إلى تشقق الصخور وتقطعها إلى كتل كبيرة الحجم. وتزداد التجوية قوة مع ارتفاع درجة الحرارة ووفرة الرطوبة .

وتتم التجوية الكيماوية بالإذابة التي ترتبط فعاليتها بدرجة حموضة أو قلوية الماء الأرضي والتكربن الذي يحدث عن طريق تحول كربونات الكالسيوم

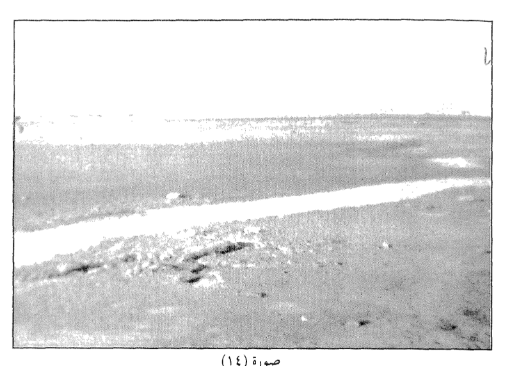
$CaCo_3$ إلى بيكربونات كالسيوم ، وذلك من خلال ثاني أكسيد الكربون المذاب في مياه المطر . وعندما تذاب بيكربونات الكالسيوم ذاتها يمكن للتكربن أن يأخذ أشكالاً أخرى . وكذلك التحلل المائي Hydrolysis أي حدوث تفاعل بين معادن الصخر والماء وفيها يتفاعل الفلسبار مع الماء (**صبري محسوب** ، ١٩٩٣ ، ص ٨٧) .

ومن المعروف أن صخور الأراضي الكويتية كلها صخور رسوبية .جزء كبير منها من الصخور الكلسية Calcareous التي تعد من أكثر أنواع الصخور قابلية للتجوية الكيماوية .

ورغم جفاف المناخ بشكل عام في الكويت إلا آن المطر عندما يسقط فإنه يسقط مدراراً وبشكل فجائي ، ويتسبب عنه تشبع الطبقة السطحية بالمياه التي تمارس دورها في الإذابة والتكربن وغيرها من مظاهر التجوية الكيماوية (صورة رقم ١٤) .

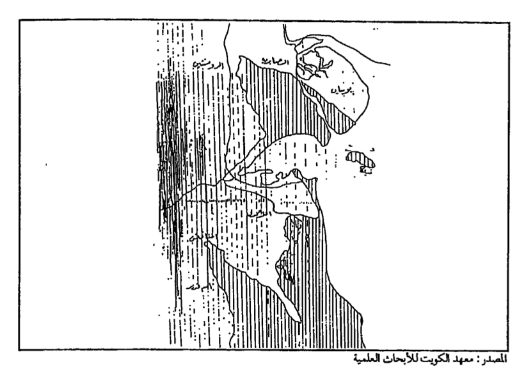
ويبدو دور الإنسان في هذا الجانب واضحاً من خلال زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو نتيجة للاستخدامات البشرية للوقود واحتراق كميات ضخمة جداً ،سواء في مناطق استخراج البترول حيث تحترق الغازات المصاحبة للبترول ، وكذلك من عوادم السيارات التي تزداد أعدادها بشكل كبير ، كما اتضح ذلك من الفصول السابقة .

ولكن أثره الواضح جداً والذي أمكن ملاحظته وقياسه فينتج عن الأمطار الحمضية acidic rains ،زيادة معدلات التجوية الكيماوية نتيجة لاحتراق آبار البترول .



صورة (١٤)
بعض الآثار المورفولوجية في خور المفتح في منطقة الخيران .
(نلاحظ أن إزالة الكثبان الرملية الساحلية قد أدى وجود أخوار متغلغلة في الساحل مع انتشار البقع المائية المتبقية من الغمر البحري) .

فقد نتج عن حرق الآبار البترولية في الكويت وتصاعد العناصر الملوثة إلى طبقات الجو إلى وجود جسيمات نفطية عالقة في الهواء وفي الغيوم الكثيفة الملبدة بالدخان ، ومع بداية فصل الشتاء أدى ذلك إلى هطول أمطار داكنة (سوداء اللون) أدت بدورها إلي تلوث المباني وزيادة معدلات الأكسدة oxidation في الحديد الداخل في الهياكل الخرسانية للمنشآت ، كذلك أدت إلى حدوث تجوية وكربنة لمكونات التربة . وقد ذكرت دراسة لإحدى المؤسسات الأمريكية أن الأمطار التي هطلت في شتاء عام ١٩٩١ هي أمطار حمضية نتجت عن اتحاد بخار الماء Water Vapours الموجود بالجو مع غازات أكاسيد الكبريت والنتروجين .



المصدر : معهد الكويت للأبحاث العلمية

شكل (٢٤)

الطبقة الملوثة من التربة بسبب النفط المتساقط من سحب الدخان

ويوضح الشكل رقم (٢٤) درجة تأثر التربة بالسخام الناتج عن احتراق البترول في الكويت . مع تدرج تلوث التربة من الغرب إلى الشرق .

ب ـ التجوية الميكانيكية **mechanical weathering** تعني تفكك الصخر موضعيا **insitu** دون انتقاله من مكانه .

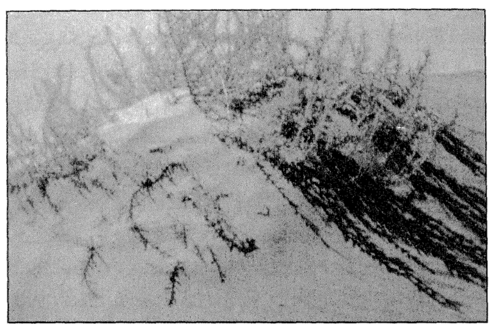
وتتمثل أهم العوامل الخارجية المؤثرة في المناخ والنبات إلى جانب دور الإنسان وهو مجال الدراسة هنا .

وفيما يلي يمكن إيجاز دور الإنسان في تجوية سطح الأرض بالكويت فيما يلي :

١ ـ التجوية نتيجة عمليات الحفر والتنقيب عن المياه والبترول وموارد الثروة الأخرى .

ذكر في مقدمة هذا الفصل أن أثر الإنسان في تشكيل سطح الأرض قد يفوق كثيرا أثر العوامل الطبيعية ، ولكن يصعب تتبع تطور الظاهرات الناجمة عن هذا التدخل بسبب اختلاف أساليب تشكيل سطح الأرض من وسائل بدائية إلى وسائل تقنية متقدمة .

ففي الكويت ومنذ اكتشاف البترول تم حفر عدد من الآبار ، وكلها ثقوب أو تجويفات أرضية Excavations تغير كثيراً من معالم سطح الأرض ، وخاصة مع انتشار نتاج الحفر من رواسب على مساحة من سطح الأرض تعطي مظاهر مورفولوجية لم تكن موجودة من قبل . وكذلك في مناطق حفر آبار المياه في مناطق الاستصلاح الزراعي ، مثل مزارع العبدلي وغيرها . وما ينجم عنه ذلك من حفر للأرض ووصول للمياه الجوفية underground water إلى السطح وتنشيط عمليات التجوية الكيماوية الميكانيكية نتيجة لترسب الأملاح



صورة (١٥)
نبكة متدهورة في طريقها للتلاشي في المنطقة الشمالية

والمتبخرات evaporates وتكوين صخور الترافرتين الجيرية الكيماوية .

٢ ـ التجوية الناجمة عن إلقاء القنابل التي تكون الحفر والتجويفات على سطح الأرض . وقد ظهرت هذه العمليات أساساً أثناء حرب الخليج ، حيث تظهر العديد من حفر الانفجار بالقرب من جميع المواقع العسكرية .

٣ ـ تفكك التربة السطحية نتيجة لحركات المركبات والآليات فوق السطح ، خاصة أثناء العمليات العسكرية بالكويت ، كما قد سبق ذكره في فصول سابقة .

ثانيا: مظاهر تأثر سطح الأرض بالتدخلات البشرية

أدت الأنشطة البشرية المختلفة إلى تدهور النباك والعديد من الأشكال الرملية بالكويت صورة (١٥) .

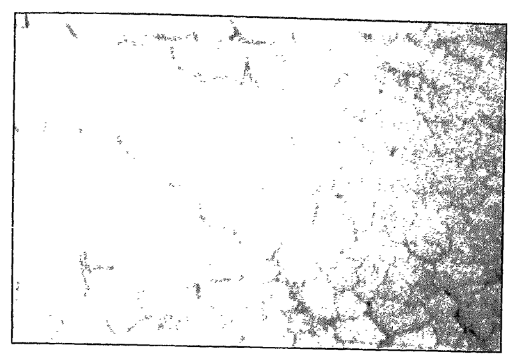
كمثال حرفة الرعي على النبات الطبيعي بصورة جائرة في المناطق الرعوية الكويتية ، حيث يتميز التجديد النباتي فيها بالبطء plant regenerai-on . وقد أدى ذلك إلى تدمير الغطاء النباتي الذي ارتبط به تناقص النباتات وإزالة الكثير منها مما أدى إلى تفكك التربة وزيادة نعومة حبيباتها (*) . وقد أدى مرور السيارات على أسطح النباك إلى تدميرها وتشويه معالمها ، خاصة على طول امتدادها بساحل الكويت حيث قام الإنسان بممارساته التخريبية بالقضاء على بعض النباك ، بالإضافة إلي الرعي الجائر سابق الذكر والتحطيب والتخييم في موسم الربيع . وبطبيعة الحال فإن موت النباتات معناه تفكك الرمال وسهولة تذريتها بفعل الرياح ، وما ينجم عن ذلك من سهولة تحرك الرمال وطغيانها على المراكز العمرانية والأراضي الزراعية .

(*) قد يؤدي ذلك أيضا إلى تدمير نسيج التربة وسد مساماتها إلى حد كبير .

١ ـ امتداد كتل طينية بشكل واضح ومتصل على طول الطرق العشوائية ، يظهر هذا الملمح المورفولوجي على جوانب الدروب الممتدة بشكل عشوائي في أراضي الخبرات playas ، خاصة في منخفض أم الرم ، حيث أدى تدخل الإنسان في أرضية الخبرات عن طريق المرور العشوائي للسيارات ، وخاصة عندما تكون أرضية الخبرة ماتزال موحلة ، إلى نشأة بعض الخطوط المستوية الصلبة البارزة بشكل واضح ، والتي تشبه ظاهرة الياردنج ـ بمقياس محدود ـ وذلك بسبب حدوث عملية إزاحة أو حركة جانبية للرواسب الموحلة على جانبي الطريق لتجف في شكل حواجز طولية مرتفعة تحدد مسارات هذه الطرق ، ومع مرور الزمن تتعرض هذه الحواجز الطينية بعد أن تجف إلى النحت بفعل الرياح ، أو التشقق بفعل الانضغاط بسبب الجفاف بحيث تظهر في شكل متقطع .

وهذه الظاهرة توجد في عدد كبير من الخبرات أو البلايا في مناطق مختلفة من الكويت ، مثل المطلاع والمطيليع أم الرم .

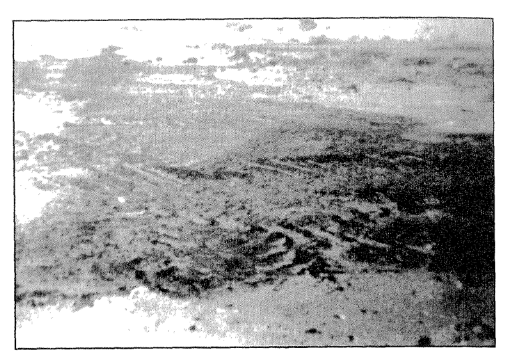
وتتفاوت أبعاد هذه الحواجز الطينية على سطح خبرات أم الرم ، حيث يتراوح ارتفاعها ما بين ١٠ سم و ٢٥ سم وأطوالها ما بين ٣٠ سم ، ١٦٥ سم ، وتزداد هذه الأبعاد في منخفض أم الرم (كليو ، ١٩٩٠ ، ص ٦٩) . وتلعب هذه الحواجز الطينية دوراً مهماً في عملية الإرساب الرملي على سطح الخبرات ، إذ تمثل عوائق طوبوغرافية تعترض اتجاهات الرياح المحملة بالرواسب ، حيث تتصيد الرمال في المناطق المحصورة ما بين هذه الحواجز «صورة» رقم (١٦) .



صورة (١٦)
الكتل الطينية القديمة البارزة في خبرة أم الرمم

٢ ـ تفكك الطبقة السطحية من التربة وتخفيض السطح :

تؤدي الحركة المستمر للسيارات ومرور الشاحنات الثقيلة ، خاصة التي تحمل الصلبوخ عبر خبرات الكويت ، إلى تفكيك تربتها ومن ثم يسهل المهمة أمام الرياح للقيام بنحت الرواسب ونقلها ، مما يؤدي إلى زيادة تعميق الأرض ، مثلما الحال في خبرة دعيج وخشم العفري القريبة من مناطق استخراج الصلبوخ ، وكذلك فوق قمة حافة جال الزور ، حيث تظهر حفر مستديرة ، وكثيرا ما يقوم الإنسان بإزالة الطبقة الطينية السطحية - Surface mudy - ayer مما يؤدي إلى تعميق الخبرات وعدم انتظام سطحها «صورة» رقم (١٧) .

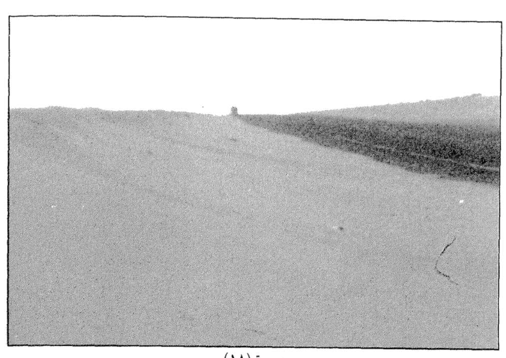


صورة (١٧)
حركة الشاحنات الثقيلة وأثرها المورفولوجي في منطقة حقول النفط الجنوبية بدولة الكويت

٣ ـ تراكم الرمال خلف المنشآت البشرية

تظهر في كثير من الحالات تراكمات رملية Sandy accumulations خلف البنايات التي يقوم الإنسان بإنشائها في المناطق الصحراوية أو المنتزهات البرية في الكويت «صورة» رقم (١٨) . كذلك قد يترك الرعاة الجواخير (*) والعشيش على السطح . وتعمل هذه المنشآت على اعتراض الرياح المحملة بالرواسب الرملية ، مما يؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من الرمال عند الجوانب منها التي تواجه هبوب الرياح Wind ward sides . ويبدو المظهر العام بمرور الوقت في شكل ترسبات رملية متداخلة وغير منتظمة . وقد لاحظ كليو مثل

(*) حظائر الحيوان .

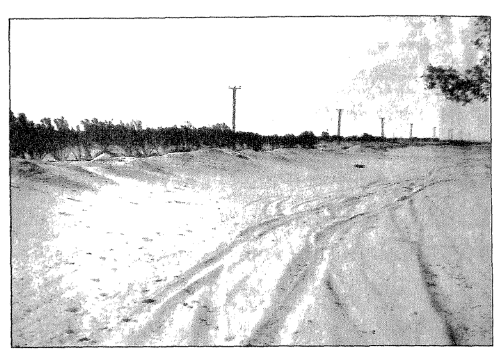


صورة (١٨)
تراكم الرمال خلف المنشآت البشرية

هذه الظاهرة على سطح منخفض أم الرم ، خاصة في الجزء الأوسط من المنخفض الجنوبي ، وكذلك على الفرشات الرملية شمال شرق خبرة المنخفض الشمالي .

وتظهر التراكمات الرملية كذلك أمام أسوار المزارع التي تواجه الرياح الشمالية والشمالية الغربية ،وكثيرا ما يرتفع منسوبها فوق منسوب هذه الأسوار وتمثل خطراً على المزروعات داخل هذه المزارع ، كما يتضح ذلك من الصورة رقم (١٩) .

٤ ـ هبوط سطح الأرض نتيجة لاستخراج البترول : Surface Subsidence



صورة (١٩)
التراكمات الرملية بالقرب من أسوار المزارع

تتعرض مناطق عديدة من العالم لهبوط السطح أو ما يعرف في الجيولوجيا الهندسية بالترييح ، ويقصد به ببساطة حركة رأسية وأفقية لسطح الأرض تنشأ عادة نتيجة للإخلال بحالة التوازن الإستاتيكي للطبقات الأرضية ،وقد تحدث هذه الحركة بصورة تدريجية بطيئة أو بشكل فجائي . ويرتبط الهبوط التدريجي عادة بالسحب الزائد للسوائل الجوفية ، بينما يرتبط الهبوط الفجائي بعمليات تعرية المواد الصلبة (**محمد صبري محسوب** ، ١٩٩٠ ، ص ١٦٩) .

وعادة ما يرتبط الهبوط في مناطق استخراج البترول بحركات أفقية Horizontal movements تؤدي إلى تشويه الطبقة السطحية وظهور تشققات وتجويفات بها .

والواقع أن عمليات استخراج البترول في دولة الكويت معناه استنزاف كميات ضخمة من محتويات قشرة الأرض مما سوف يترتب عليه بالضرورة حدوث عدم توازن قد يبدو حاليا غير ملموس نتيجة لبطئه وعدم الانتباه له أو قياسه ولكنه على أي حال ظاهرة هامة قد تتمثل أثارها حاليا في عدم انتظام السطح أو هبوط محلي في بعض المناطق .

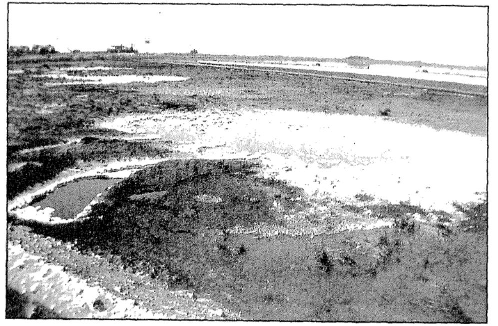
كذلك قد تظهر ما تعرف بأقماع المنخفضات مرتبطة بالعديد من الآبار والعيون المائية بالواحات تشبه في ذلك عيون المياه في منطقة الخرج قرب الرياض بالسعودية ، حيث توجد ظاهرة هبوط أرضي واضحة في إحدى العيون المائية ،حيث تنحدر الأرض بشدة حول هذه العين والتي يطلق عليها بسبب هذا الهبوط عين الخسف ، وكثيرا ما تظهر هذه الأشكال في مواضع العديد من الآبار التي جفت .

ثالثا: التغيرات في منطقة الساحل بسبب الإنسان

يقوم الإنسان بدوره الكبير في تغيير خصائص الساحل وذلك من خلال تتدخله في النظام الساحلي الطبيعي بأنشطته العديدة المرتبطة بالبيئة الساحلية .

وقد يكون التدخل البشري تدخلا ايجابيا هادفاً يتمشى مع التوازن البيئي الساحلي قاصداً منع أو تقليل عمليات النحت وعمليات الساحل من الأمواج المدمرة وعمليات الغمر البحرية أو منع أو تقليل عمليات النحت ، وقد يكون الهدف من تدخله تحسين البلاچات وتطويرها وحفظها أو استصلاح الأراضي الساحلية .

وقد يكون التدخل البشري سلبيا بحيث يؤدي إلى حدوث اضطراب في التوازن الديناميكي للنظام الساحلي ككل ،حيث يزيد من أثر العمليات التدميرية لخط الشاطىء والأشكال المورفولوجية المرتبطة به (صبري محسوب ، ١٩٨٩ ، ص ١) ويظهر الأثر السلبي كذلك في عمليات تلويث الشواطىء التي تفاقمت وأصبحت من المشكلات التي يعاني منها الساحل الكويتي في الوقت الحاضر ، خاصة بعد الغزو العراقي للكويت (صورة رقم (٢٠)) التي تبين تراكم الزيوت على الجروف المنخفضة في منطقة الخيران وفوق اسطحها وعلى مناطق واسعة من السهل الساحلي ،حيث تظهر في شكل برك منخفضة صغيرة المساحة .



صورة (٢٠)

تسرب النفط على سواحل منطقة الخيران وتأثيرها في تشكيل سطح الأرض

وفيما يلي بعض مظاهر التدخل البشري على سواحل الكويت :

١ ـ تغيير بعض المظاهر الإرسابية على الشواطىء من خلال إنشاء المباني، مثل الشاليهات وغيرها. مثل منطقة لسان النقع الذي يمتد لمسافة كيلو متر تقريبا، بعرض يتراوح ما بين ٥٠ إلى ١٥٠ متراً، مع منسوب سطح يتراوح بين مترين في الأطراف الجنوبية وأربعة أمتار في الوسط والشمال.

ويلاحظ أن اللسان قد ازدحم بالكبائن والشاليهات التي تطل على الخليج مما جعله يفقد مظهره الطبيعي (شكل رقم (٢٥)).

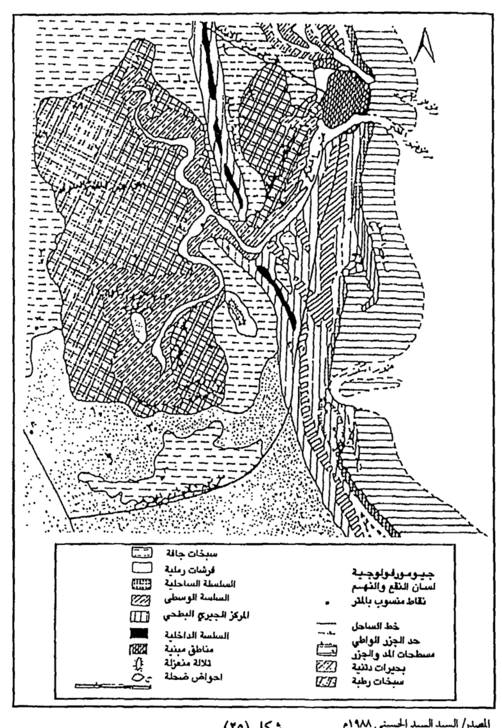
وفي لسان «النهم» الذي يتكون من مواد مفككة عمل السكان على حمايته من الأمواج بواسطة سياج من المنشات أو الحجارة أو البراميل الصاج الممتلئة بالرمل، وذلك بهدف الحد من تأثير البحر في عمليات نحره للسان.

وفي منطقة الخيران فإنه بعد إنشاء منتزه الخيران تعرض مدخل خور المفتح لعمليات تعميق مستمرة حتى تتمكن السفن التي يستخدمها السكان من المرور إلى الخليج وعودتها إلى مرساها الذي أقيم على الطرف الغربي للمنتزه. كذلك أنشىء حائط خرساني على الجانب الجنوبي للمدخل ليستخدم لرسو السفن الخاصة بالصيد.

٢ ـ تطوير البلاجات وإنشاء قرى ساحلية لقضاء أوقات الفراغ.

ويتمثل أهمها في الساحل الشمالي، خاصة في منطقة تلال جال الزور ومنطقة الدوحة، حيث تم إنشاء مناطق لنصب الخيمات في الدوحة وكاظمة، بجانب إنشاء مرفأ للقوارب في الدوحة وكاظمة (أحمد حسن، ١٩٨٢، ص ٢٦٨).

وفي الساحل الجنوبي تم إزالة عدد كبير من مراكز العمران العشوائية في الشريط الساحلي، لتنظيف البلاجات وإنشاء منتجع لقضاء العطل في خور المفتح وفي منطقة أخرى من رأس الجليعة.



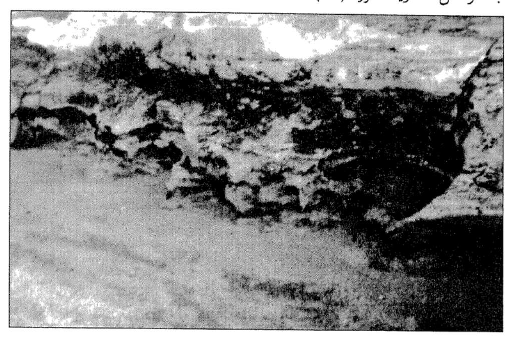
المصدر/ السيد السيد الحسيني ١٩٨٨م

شكل (٢٥)

جيورموفولوجية لسان النقع والنهم

٣ ـ تلوث المياه الساحلية

يعد البترول من أهم مصادر التلوث المائي، ويسكب في المياه الساحلية إما بطريقة عفوية أو إجبارية. وتسهم ناقلات البترول بدور كبير في تلويث المياه أثناء عمليات الشحن والتفريغ. وكذلك يأتي من مخلفات آبار البترول الشاطئية أو الموجودة في مياه الخليج. ومن أسباب التلوث كذلك نفايات المدن وغيره مما سنذكر تفصيلا في الفصل (الخامس). ولاشك أن إضافة مواد بترولية إلى المياه الساحلية من شأنه تغيير النظام الساحلي الطبيعي والتأثير على فعالية عمليات التعرية البحرية، حيث يؤدي تلوث المياه الساحلية إلى قتل الطحالب الخضراء green algae والتي تعد من أكثر الأنواع الطحلبية أهمية، حيث تعمل على بناء الشطوط الجيرية. ومن خصائصها حمايتها للصخور الجيرية الساحلية من عمليات الإذابة، خاصة بالسواحل المدارية صورة (٢١).



صورة (٢١)
تغير النظام الساحلي الطبيعي بسبب تدخلات الإنسان

٤ ـ تجفيف السبخات

تكثر السبخات والمسطحات الملحية على طول العديد من الشواطىء بالكويت ، خاصة الشاطىء الجنوبي (منطقة الخيران)(*) ، وذلك لانخفاض هذه الشواطىء ، ومن المعروف أن هذه السبخات واللاجونات الشاطئية هي جزء من مياه الخليج اقتطعت منه ، وقد تكون منفصلة بواسطة حواجز رملية منخفضة ، أو تصل من خلال الأخوار أو الفتحات المدية tide in lets . وتعد هذه المظاهر في طبيعتها وأبعادها نتاج صراع مستمر بين التيارات التي تنساب خلالها وبين عمليات الترسي التي تقوم بها تيارات الدفع على الشاطىء Long shore currents والأمواج البحرية . ويلعب الإنسان دورة في اضطراب مثل هذه العمليات وحسم الموقف لصالح الأمواج والعواصف البحرية Surges ، وذلك عندما يقوم بغلق الفتحات وعمليات ردم واستصلاح السبخات ، ومن ثم يصبح الشاطىء أكثر حساسية لأي ارتفاع في مستوى سطح البحر ، حيث تعد السبخات الطبيعية أفضل دفاعات ضد العمليات البحرية (صبري محسوب ، ١٩٨٩ ، ص ١٨).

وكثيراً ما يعمل الإنسان هنا ومن خلال مد الطرق البرية أو إزالته للكثبان الرملية Sand dunes وتدمير الغطاءات النباتية الشاطئية ، كما هو الحالة في تدميره لنباك الساحل الشمالي للكويت ، إلى مساعدة الأمواج وعمليات النحت البحرية في إزالة هذه الحواجز التي تفصل اللاجونات Lagoons عن البحر وتحويلها إلى خلجان

(*) كانت هناك خطة لتطوير جزيرة فيلكا قبل الغزو العراقي للكويت من خلال إنشاء منتزه قومي تغطي جميع أجزاء الجزيرة ولكن بعد الغزو ونظراً لأهميتها تم إخلاءها من السكان وجعلها منطقة عسكرية .

بحرية وبالتالي طغيان بحري علي اليابس وتراجع خط الشاطىء Shore line retreating.

٥ ـ تدمير وإزالة الكثبان الرملية والنباتات الساحلية

من المعروف أن الكثبان الرملية والنباك وما ينمو فوقها من نباتات تلعب دوراً كبيراً في حماية الساحل من التراجع ،حيث تعد مصدات طبيعية للأمواج المتلاطمة ، والتي قد تعمل مع تكرار تعرض الساحل لها إلى نحت الشاطىء وتآكل مقدمات الكثبان الأمامية واكتساح منطقة البلاج الرملي .

وبعد تدخل الإنسان بتدميره للنباتات الكثيفة بالرعي الجائر ، أو بالتحطيب مؤثر بشكل كبير على تماسك الكثبان ، مما يؤدي إلى تعريتها وجعلها بالتالي عرضة للسفي بالرياح الشاطئية النشطة ، خاصة في الشتاء .

ففي مناطق توزيع النباك على سواحل الكويت الشمالية والجنوبية لعب الإنسان دوراً كبيراً اختفائها من أجزاء كبيرة من الساحل الكويتي ، مثلما الحال في منطقة الصليبخات والدوحة وغيرها .

رابعا: العمليات العسكرية المرتبطة بالغزو العراقي لدولة الكويت وأثرها على جيورموفولوجية سطح الأرض

١ ـ أثر المركبات والآليات في تدمير العديد من الظاهرات الجيورموفولوجية

أظهرت دراسات عديدة أن مساحات واسعة من مناطق الكويت الريفية تعرضت لتدهور التربة نتيجة لحركة المركبات بأعداد كبيرة ، مما أدى إلى تفتيت الطبقات الرملية والترابية العليا ،مما ساعدت الرياح في القيام

بعمليات النحت ، وكذلك ساعدت المياه في عمليات التعرية المائية ، خاصة بعد تلف وإزالة النباتات التي تعمل علي تماسك التربة . وقد كان لحركة جنود الاحتلال العراقي وآلياتهم الثقيلة خاصة المركبات المجنزرة (أثناء الحرب البرية) وكذلك آلاف المركبات التابعة لجيوش الحلفاء عبر السهول الصحراوية في الكويت ، إلى تفتيت شديد للسطح مما قد يعمل في المستقبل على زيادة حدة التصحر desertification والانجراف السريع ، كذلك يتوقع العديد من الخبراء زيادة معدلات تصاعد الغبار والعواصف الرملية خلال فصل الصيف ، خاصة عندما تكون سرعة الرياح ما بين ٣٠ و ٣٥ كم في الساعة .

وقد كانت الكويت قد شهدت عواصف ترابية في شتاء ١٩٩١ / ٩٢ لم تحدث منذ فترة طويلة من قبل في تلك الفترة من السنة ، وكانت معظم الرواسب من أتربة ناعمة حمراء اللون .

وقد أشارت النتائج الأولية للرصد الجوي بأن تلك العواصف الترابية قد أتت من مناطق جنوب العراق بفعل الرياح الشمالية الغربية ، حيث تمتد سهول تغطيها تكوينات رملية سميكة .

ويمكن إيجاز الآثار البيئية الطبيعية لحركة الآليات فيما يلي :

أ ـ تدمير الكساء النباتي .

ب ـ إزالة القشرة الطينية المتماسكة وتعرض الرمال غير المتماسكة إلي فعل الرياح وزيادة مصادر الرمال المتحركة .

ج ـ تشكيل حفر الرمال والخنادق المهجورة وتحويلها إلى أماكن للمخلفات من المواد الصلبة .

د ـ زيادة معدلات التجوية بأنواعها المختلفة كما أشير من قبل .

هـ ـ تصاعد كميات هائلة من الأتربة الناعمة .

وقد أظهرت عمليات المسح الجوي التي قامت بها إحدى البعثات الأمريكية في العديد من المناطق الصحراوية بالكويت لاسيما في الغرب أشكالا عديدة كآثار قد ترتبت على حركة الآليات على السهول الصحراوية ، وقد ظهرت في خطوط مزدوجة من النباتات تتخللها الكثير من السبخات وقد نتجت عن سقوط الأمطار . وقد أحدثت عجلات المركبات حفر أشبه بالتجويفات تمثل مصدرا لرمال العواصف التي تهب على الكويت . وسوف تستمر المشاكل الناجمة عن هذا العامل حتى يتكون غطاء نباتي من جديد يعمل على تثبيت التربة مرة أخرى .

٢ ـ بعض الظاهرات المورفولوجية الناجمة عن حرب تحرير الكويت

لقد أدت الحرب إلى حدوث تغيرات في البيئة البرية . إذ قام الجنود العراقيون بحفر العديد من الخنادق بأنواعها المختلفة وإنشاء السواتر الترابية والتلال الاصطناعية ، وقاموا بزرع الألغام والمتفجرات ، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى تفتيت الطبقة العلوية للتربة ويساعد على سرعة تاكلها بفعل عمليات التجوية والتعرية من رياح ومياه .

وفيما يلي بعض الجوانب التدميرية للجنود العراقيين أثناء فترة الاحتلال العراقي للكويت في المناطق الكويتية المختلفة .

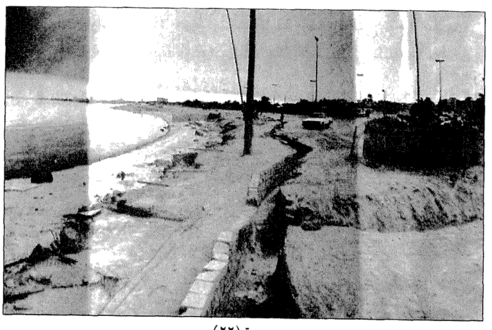
أ ـ المنطقة الساحلية .

تتكون هذه المنطقة من الشاطىء الرملي وشريط من الأرض ممتدا في موازاتها ، يختلف اتساعه من منطقة إلى أخرى ، حيث يصل اتساعه في بعض المناطق إلى ٣٠٠ متر من خط الشاطىء .

ولقد أقامت القوات العراقية خطوطا دفاعية قوية جداً على طول الساحل البحري بكامله وفي جزيرة بوبيان بالذات، خاصة على سواحلها الجنوبية والشرقية، وإحاطة جزيرة فيلكا بدفاعات ساحلية.

ويتضمن النمط العادي للدفاعات الساحلية خطاً واحدا أو خطين خارجين من الأسلاك الشائكة في البحر. وخليط من الخوازيق المغروسة في الرمال أو كتل خرسانية، يليها مزيد من الأسلاك الشائكة على الأرض، تليها مواقع المدافع ومنصات مدافع وسواتر دفاعات للمركبات المصفحة.

وقد أزيلت جميع العوائق التي تحجب الرؤية، وتم تحويل المباني والمنشآت إلى مواقع لإطلاق النار. وتتداخل دفاعات الشريط الساحلي بحقول الألغام، بحيث تبدو الدفاعات متشابكة إلى حد كبير، إلى أبعد حد في الجزء الجنوبي من الكويت وعلى طول الشريط الساحلي من المجمع الحضري بأكمله (صورة ٢٢).



صورة (٢٢)

تأثير الإنسان في مورفولوجية السواحل من خلال المنشآت الساحلية للجنود العراقيين

وهناك في أقصى الشريط الساحلي الجنوبي بعض الخلل الناجم في التربة نتيجة سير المركبات المجنزرة والثقيلة ، حيث تفككت الطبقة السطحية وتكونت على أسطحها خطوط ترابية عشوائية متداخلة بشكل غير منتظم بحيث تتسرب مياه الخليج بها مكونة ما يشبه الأخوار الضيقة الضحلة .

كذلك توجد الحفر الناتجة عن الانفجارات في الشريط الساحلي السابق تمثل بقاعا منخفضة ، بعضها يمتلىء بالرمال والآخر خال مع اتخاذها أشكالا متباينة وأحجاماً مختلفة «لم يتمكن الباحث من قياسها ميدانيا بسبب خطر الاقتراب منها عسكريا» .

وبالنسبة لمنطقة الجهراء في الشمال تقل الدفاعات الساحلية كثافة وتتحول إلى خطوط من الأسلاك الشائكة تليها خنادق في بعض المواقع . وهذه الدفاعات مرتبطة بحقول الألغام وآثار جنازير المركبات وحفر الانفجارات ، وإن كانت الأخيرة ليست كثيفة بالصورة التي توجد عليها في المنطقة السابقة .

ب ـ المنطقة الشمالية الشرقية (جنوب خط المناقيش ـ الجهراء) .

يتضح أثر الغزو العراقي في الكويت في تغير ملامح سطح الأرض بهذه المنطقة من خلال آثار نصب المدافع وامتداد السواتر الرملية الخاصة بالمركبات والمصفحات وامتداد العديد من الخنادق الطولية والبرميلية وانتشار السواتر الاصطناعية ، لاسيما على المناطق المرتفعة وفي مناطق التحكم على طول امتداد الطرق البرية ومراكز الاتصالات وغيرها من المواقع الاستراتيجية .

وتتضح كثافة حفر الانفجارات وأثر الجنزرات على إزالة النبكات والكثبان الرملية على الحدود مع السعودية وفي المناطق المتاخمة للطريق الرئيسي المؤدي إلى مدينة الكويت .

وقد كانت الحدود الدولية في الجنوب محددة بسياجات وحاجزين رمليين يمتدان في موازاة بعضهما . يبلغ ارتفاع كل منها من ٤ إلى ٦ متر، يفصلهما خط عريض وعميق .

ج ـ المنطقة الشمالية الشرقية (شرق خط الجهراء ـ العبدلي ، باستثناء جزيرة بوبيان) .

أقيمت منشآت على طول امتداد الطرق وعلى جميع المواقع المرتفعة وحول جميع الحقول البترولية والموانىء والإنشاءات العديدة فوق مرتفع جال الزور وخلفه (في الجانب الخلفي من حافة جال الزور) .

أما في المناطق المنبسطة التي تنتشر فوقها الرمال ،خاصة في أطراف المنطقة فتظهر بها بوضوح آثار التدمير للمجنزرات . وتظهر حفر الانفجارات بالقرب من جميع المواقع العسكرية ويتضح تفكك التربة بشكل شديد في جميع المناطق الاستراتيجية ،وتكثر السواتر الخاصة بالمركبات في أطراف المنطقة ، وإن كانت قليلة نسبيا .

د ـ المنطقة الشمالية الغربية .

أقامت قوات الغزو العراقي منشآت في كل مكان ، خاصة قرب الحدود العراقية في الشمال حيث تكدست المنطقة بمخازن الذخائر ومراكز ضخ الوقود

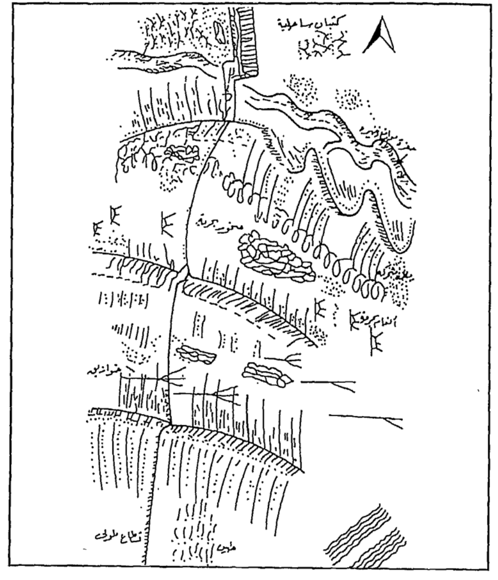
وسواتر المركبات (*) . تنشر الخنادق في كل مكان ، وكذلك المخابىء بأنواعها المختلفة . وتعد هذه المنطقة من أكثر المناطق تأثراً بالجنزرات والآليات ، حيث أصيبت أجزاء منها بخلل شديد أزيلت معه الطبقة السطحية بشكل عنيف نتيجة لكثافة حركة الجنزرات والآليات . كذلك تكثر هنا حفر الانفجارات بحيث يبدو السطح غير منتظم ، يظهر به عدد من الفجوات المتباينة في أعماقها ومساحتها ، ويبدو متموجا في أجزاء كبيرة منه .

هـ ـ المنطقة الجنوبية الغربية .

تتبعثر عليها العديد من المنشآت ، خاصة في الأجزاء المرتفعة وعلى طول حقل الألغام الواسع ، الذي يخترق الجزء الجنوبي من المنطقة من الشرق إلى الغرب ، وقد أقيمت على خط الحدود الجنوبية للكويت خطوط متوازية من الحواجز الرملية والخنادق ، وفي المناطق التي تم فيها إقامة أسلاك في دفاعات الحدود وحقول الألغام ، نتج خلل شديد في التربة ، خاصة مع زيادة حركة نقل المركبات والآليات من نقط العبور التي أزيلت منها الألغام . ويوضح شكل رقم (٢٦) بعض الأشكال المورفولوجية والتغيرات في سطح الأرض من جراء آثار الدمار الناجم عن العمليات العسكرية والغزو العراقي للكويت حيث يتضح من صورة توضيحية لجزء من قطاع الساحل الكويتي محدد عليه الخوازيق الطولية ومواقع حفر الذخيرة وامتداد خطوط الأسلاك الشائكة في موازاة الساحل ، ودورها في تراكم الرمال المتحركة في مناطق معينة ، كذلك يوضح مواقع الألغام البحرية والتي كان لزرعها وتفجرها أثر

(*) كان العراقيون يعتزمون ملأه بالبترول وإشعاله في حالة اجتياز قوات الحلفاء له .

كبير في إحداث تغيرات في البيئة الساحلية واضطراب العمليات الجيورموفولوجية بها .



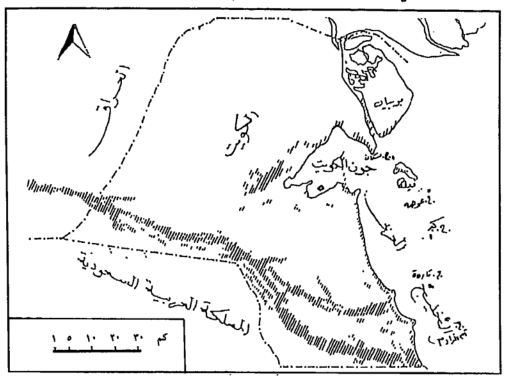
المصدر : الصرعاوي آثار الدمار البيئي للغزو العراقي مجلة العلوم الإنسانية ١٩٩٢ .

شكل (٢٦)

رسم توضيحي لآثار الغزو العراقي على الساحل الكويتي

وإذا كانت الآثار السابقة نجمت أساسا عن عمليات التحصين التي قام بها الجنود العراقيون الغزاة ، وذلك من خلال مدة سبعة أشهر ، فقد كان للاشتباكات العنيفة وعمليات القصف الجوي الذي قام به الحلفاء ضد الغزاة العراقيين من ١٧ يناير ١٩٩١ حتى انسحابها من الكويت ٢٧ ـ ٢ ـ ١٩٩٢ ، وكذلك الاشتباك بين القوتين واستخدام الذخائر والمتفجرات على نطاق واسع جداً ، أدى إلى حدوث تدمير للعديد من مظاهر سطح الأرض وحدوث تجويفات وتشققات بسبب القنابل التي ألقيت خلال هذه الفترة ، وكذلك من خلال تحرك آليات الحرب .

وبالنسبة لدور الألغام في تغير شكل الأرض ، فيمكن أن تتضح بصورة كبيرة في بعض المناطق (شكل رقم (٢٧)) .



المصدر : إدارة حماية البيئة ١٩٩١م

شكل (٢٧)

مناطق الألغام في دولة الكويت

ففي الساحل الكويتي تم زرع سواحل الكويت من حدود العراق حتى السعودية بخليط من الألغام المضادة للدبابات والأفراد ليكون شبكة دفاع ساحلي ، وهي جزء من شبكة شاملة تضم الألغام البحرية المغمورة في مياه الشاطىء القريب مع تشكيلة على الشاطىء نفسه من الأسلاك الشائكة والأوتاد والخنادق ومكامن للدبابات وسواتر للمدافع ، وقد زرعت الألغام بحيث تكون أعلى من مستوي المد ، وذلك في النطاقات الواقعة بين مستوى المد ومستوى الجزر ، وعادة ما تغطي مكونات رملية ولا يظهر منها فوق السطح إلا جزء محدود ، أما أوسع حقول الألغام في الكويت فيقع إلى الجنوب مقابل الحدود الكويتية السعودية بين منطقة الخيران وحقول نفط المناقيش ، حيث تمتد حقول الألغام بصورة متصلة على خطوط متوازية تقريبا وبعمق ثلاثة أو أربعة أمتار (توضح الخريطة رقم (٢٧) مناطق الألغام في دولة الكويت) ومن حقول نفط المناقيش حتى مركز جمارك السالمي في أقصى غرب الكويت وحتى بعد هذه النقطة خارج حدود الكويت (داخل الأراضي العراقية) وجدت مجموعة متصلة من الألغام .

وقد قدرت إحدى البعثات التي أتت إلى الكويت في اعقاب التحرير أن كثافة الألغام تتراوح ما بين لغمين إلى ستة ألغام في كل متر مربع في المنطقة السابقة ، وهذه كفيلة تماما بتغيير سريع ومؤثر في ملامح سطح الأرض حتى وإن لم تنفجر ، حيث إنه عند إزالتها يتطلب ذلك تفجيرها عن بعد أو إخراجها وترك أماكنها في شكل ثقوب وحفر أرضية تغير كثيراً من أشكال سطح الأرض الأصلية .

وقد بينت الخرائط الخاصة بمناطق الخطر في الكويت مواقع بعض

الدبابات والمعدات العسكرية المهجورة والتي تمثل عقبات تتراكم حولها وفوقها رواسب رملية تعطي مظهراً مورفولوجيا مميزاً.

وجدير بالذكر أنه قد تم حتى نهاية شهر فبراير بين عام ١٩٩٣ إزالة وتدمير أكثر من مليون و ٣١٥ ألف من المتفجرات والألغام، وعملت مجموعات عسكرية من ست دول في عمليات البحث والكشف والإزالة للذخائر والمتفجرات التي بلغت حتى الفترة سابقة الذكر أكثر من ٩٢ ألف طن. وجدير بالذكر أنه نتج عن ذلك حدوث ثقوب وحفر وتشققات كثيرة في الأرض.

وهكذا فإن من الواضح مدي حجم الدمار الذي أصاب التربة وسطح الأرض بالكويت، حيث تحطمت الطبقة العلوية من التربة وزادت بالتالي معدلات تعرية التربة وتآكلها.

كما توضح ذلك بعض المؤشرات الدراسية في بعض المناطق الصحراوية إلى تغيير هائل في معدلات حركة الرمال، والتي لعبت دوراً كبيرا في دفن العديد من المخابىء والملاجىء والخنادق التي كانت قد أنشئت أثناء الغزو العراقي.

ويقدر بأن معدلات تراكم الرمال في بعض المناطق بنحو ٨,٨ سم في الشهر (أكثر من عشرة أمتار في السنة). وهذا المعدل يفوق كثيرا المعدالات التراكمية للرمال قبل حرب الكويت (**تقرير معهد الكويت للأبحاث العلمية، ١٩٩٢**).

وجدير بالذكر أن هذه المعدلات المتزايدة لتراكم الرمال لها دور سلبي

وخطير ، بسبب ما ينتج عنها من دفن للذخائر والألغام التي خلفتها الحرب ، مما يصعب اكتشافها أو تحديد مواقعها .

خامسا: البحيرات النفطية وأثرها المورفولوجي

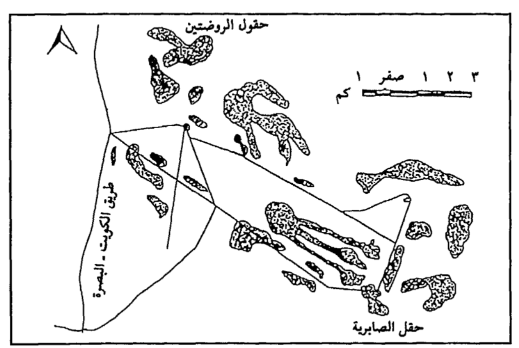
تعد البحيرات النفطية من الظاهرات المورفولوجية الرئيسية التي نتجت أساسا من التدخلات البشرية السلبية ،متمثلة هنا في عمليات التدمير التي لحقت بآبار البترول ومعامل التكرير ، وذلك من جراء العمليات العسكرية التخريبية التي قامت بها القوات العراقية الغازية ، حيث انسابت كميات ضخمة من البترول تشكلت في البقاع المنخفضة في شكل بحيرات غير منظمة الأبعاد يتمشى شكلها مع شكل البقاع المنخفضة الموجودة على السطح قبل تكون البحيرات .

كثافة البحيرات وأبعادها المورفولوجية

١ - البحيرات النفطية في المنطقة الشمالية (شكل ٢٨)

تكونت ٢٤ بحيرة في مناطق الآبار الشمالية ، ١١ بحيرة منها في حقل الصابرية و ١٠ بحيرات في حقل الروضتين وبحيرتان في حقل بحرة وبحيرة في حقل الرتقة .

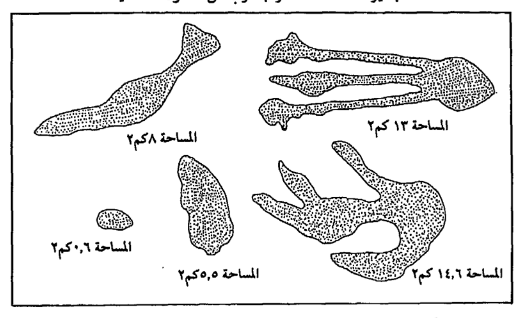
إن هذه البحيرات تختلف من حيث الشكل فلا تلتزم بشكل هندسي محدد وإن كانت في أغلبها تمتد بشكل طولي أو مقوس ، وقد تتفرع إلى فروع طولية كما يتضح ذلك من الشكلين رقم (٢٩) ، (٣٠) . ويرى الباحث أن هذا التفرع يتمشى مع المناسيب المتغايرة لسطح الأرض ، مثل امتداد بعض مجاري الخيران والأودية ، حيث تحركت كميات من البترول بمسارات



المصدر / بشارة وآخرون ١٩٩١م.

شكل (٢٨)

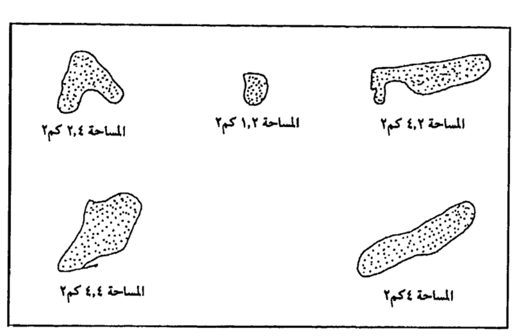
بحيرات النفط المنتشرة بالقرب من الحقول الشمالية



المصدر / بشارة وآخرون ١٩٩١م.

شكل (٢٩)

بعض الأشكال التي اتخذتها بحيرات النفط بالحقول الشمالية حسب طبيعة السطح



المصدر / بشارة وآخرون ١٩٩١م .

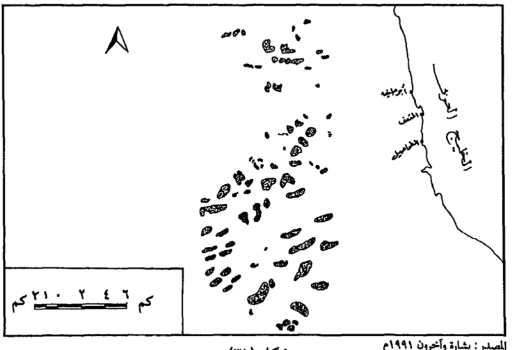
شكل (٣٠)
بعض الأشكال التي أتخذتها بحيرات النفط بالحقول الجنوبية حسب طبيعة السطح

تلك المجاري وتجمعت فيما بعد بالمنخفضات الرئيسية في المنطقة ،كما اتصلت بعض البحيرات بعضها نتيجة تداخل روافد شبكة التصريف ، أما من حيث الأعماق فهي ضحلة بشكل عام تتراوح ما بين ٥ و ٣٠ سم . وقد وجد أنه ليس هناك علاقة ارتباطية واضحة بين العمق ومساحة البحيرة .

ومن الآثار الجيورموفولوجية التي يمكن أن تنتج عن تكوين مثل هذه الظاهرات الاصطناعية ، تغير خصائص الصخور وانخفاض مسامية التربة وإعاقة عمليات التجوية السائدة إلى جانب تماسك الصخور ومقاومتها لعمليات التعرية ، خاصة الهوائية ،إلى جانب ذلك فقد أدى وجودها إلي تغير لون الطبقات السطحية من التربة كما يتضح ذلك من الصورة رقم (٢٣) .

٢ـ البحيرات النفطية في المنطقة الجنوبية

يتضح من الشكل رقم (٣١) انتشار عدد كبير من البحيرات النفطية في مناطق الحقول الجنوبية. فتضم ٨٦ بحيرة، منها ٣٥ بحيرة في حقل برقان و ١٥ بحيرة في حقلي المقوع والأحمدي و ٣ بحيرات في حقل أم قدير و ٣٣ بحيرة في حقل الوفرة. وتتباين هذه البحيرات في مساحتها، حيث تتراوح المساحة بين ١٠٠ م٢ ، ٥٠٠٠ م٢ ، وتأخذ أشكالاً مستديرة. وقد أعطت مظهرا مورفولوجياً مميزا للمنطقة، كبقاع منخفضة داكنة اللون تنحدر جوانبها انحدارات هينة (أقل من درجتين) نحو قاعها الضحل. ورغم عمليات شفط البترول (*) من هذه البحيرات إلا أنها قد تركت أسطحها في



المصدر: بشارة وآخرون ١٩٩١م

شكل (٣١)

بحيرات النفط المنتشرة بالقرب من الحقول الجنوبية

(*) كان يتم شفط ١٠,٠٠٠ برميل يوميا وستكون المرحلة الثانية التعامل مع التربة وغشائها العلوي الملوث بالنفط.

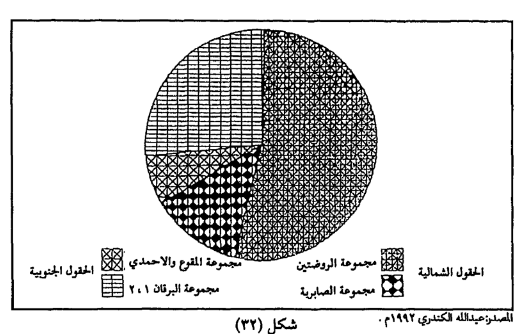
شكل تكوينات داكنة مشبعة بالمواد النفطية التي غيرت تماما من خصائص الصخر من حيث المسامية والتماسك، وسوف يترتب عليها تغيرات مورفولوجية مستقبلية. وقد كانت عمليات الردم التي تمت لبعضها من التدخلات البشرية الواضحة التي طرأت على سطح المنطقة وغيرت من طبيعتها الأولى قبل تكون البحيرات والتي كما ذكر احتلت البقاع المنخفضة.

وتوجد هذه البحيرات بالقرب من حقول البترول الجنوبية في المقوع والأحمدي وبرقان، حيث يمكن مشاهدة هذه البحيرات النفطية على الدائري السابع للقادم من محافظة الأحمدي باتجاه المطار.

وقد كان لاختلاف المكونات الصخرية الأثر البالغ في انتقال الملوثات النفطية من سطح التربة إلى باطنها، خاصة في المنطقة الشمالية، حيث وصلت ملوثاتها إلى عمق ما بين ٦٠ - ٧٠ سم، بينما في الجنوب وصلت الملوثات إلى عمق يتراوح ما بين ٣٠ - ٤٠ سم ويعود السبب في ذلك إلى أن التكوينات الصخرية في الجنوب متماسكة، مما يقلل من تسرب الملوثات وتوغلها في التربة.

وتبلغ مساحة البرك النفطية حوالي ٢٠ كم٢ شكل رقم (٣٢) موزعة بين حقول الشمال والجنوب. ويمكن تقسيمها إلى أربع مجموعات رئيسية كما يلي (الصرعاوي، ١٩٩٢، ص ٢١١).

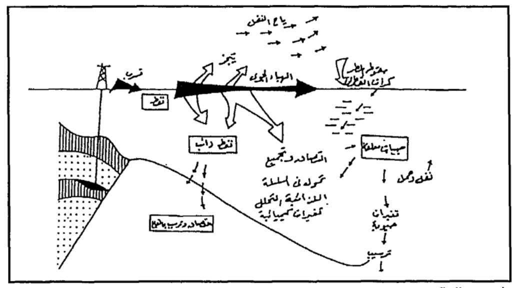
	المساحة الكلية للبرك النفطية.
أ - الآبار الشمالية	
١ - مجموعة الروضتين	٨,٩١٨,٠٠٠ م٢
٢ - مجموعة الصابرية	٢,١٠٨,٠٠٠ م٢
ب - الآبار الجنوبية	
١ - مجموعة المقوع والأحمدي	١,١٢٤,٠٠٠ م٢
٢ - مجموعة البرقان ٢,١	٤,٤٨٤,٠٠٠ م٢



المصدر:عبدالله الكندري ١٩٩٢م.

شكل (٣٢)
مساحات بحيرات النفط في الحقول الشمالية والجنوبية

وقد أظهرت الدراسات الأولية بأن المياه الجوفية لم تتأثر بمثل هذه البرك النفطية ، حيث أنها تقع على عمق يتراوح ما بين ١٢٠ ـ ١٥٠ متراً شكل رقم (٣٣) .



المصدر:عبدالله الكندري ١٩٩١م.

شكل (٣٣)
مراحل تطور بقعة الزيت



صورة (٢٣)
إحدى البحيرات النفطية وأثرها المورفولوجي
في تغير لون السطح مع انتشار كتل صخرية وحصى فوق السطح

الفصل الخامس

الإنسان وأثره على البيئة الشاطئية

يتناول هذا الفصل دراسة مختصرة عن البيئة البحرية للخليج العربي ككل وسواحل الكويت بشكل خاص، ثم يتناول بالتفصيل الآثار السلبية للإنسان على البيئة الساحلية الكويتية مع إبراز الآثار المترتبة على العدوان العراقي على الكويت، ثم إيجاز للآثار الإيجابية للإنسان في هذه البيئة الشاطئية، مع الأخذ في الاعتبار الآثار الجانبية الناجمة عن التدخلات البشرية في المناطق الساحلية.

أولا: الخواص الطبيعية للبيئة البحرية الخليجية

١ ـ طوبوغرافية القاع

ينحدر الرف القاري الإيراني انحداراً سريعاً نحو مياه الخليج. ويتميز القاع بعدم الاستواء بالقرب من شواطىء شبه الجزيرة العربية، ويمتد من أعماق ٣٥ متراً باتجاه الشرق يوجد كثير من المناطق الضحلة، أما غرب هذه الأعماق تظهر الأعماق الضحلة التي تغطي برواسب رملية طينية بالقرب من شط العرب، حيث يبتعد خط الأعماق ٣٥م عن الساحل بمسافة تزيد على ٧٥ كيلومتر ويتكون قاع هذه المنطقة من الطمي الذي جلبة شط العرب، وتحيط اليابسة بحوض الخليج من جميع الجهات إلا من ناحية مضيق هرمز.

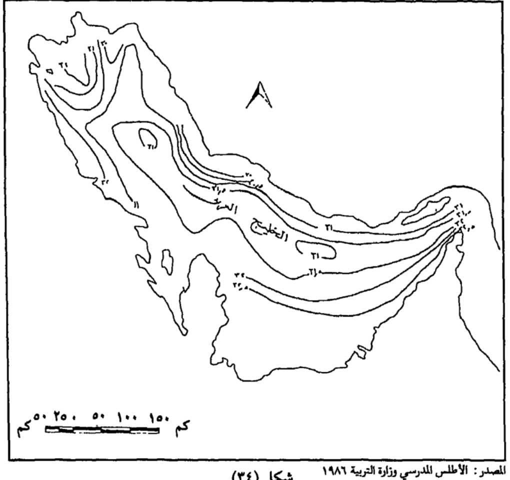
٢ ـ ظروف المناخ

تتأثر المنطقة بالدورات الهوائية التي تتكون فوقها وحولها، ويتميز الخليج بالصيف الحار والشتاء المعتدل، وكثيرا ما يتأثر بالتقلبات الجوية المتكررة خاصة في الشتاء بالنسبة لدرجات الحرارة شكل (٣٤) فغالبا ما

تكون عالية ، ويلاحظ على درجة حرارة الجو ما يلي :

أ ـ من أبريل الى أكتوبر في حدود (٢٤° ـ ٣٦°م) (شكل (٣٥) .

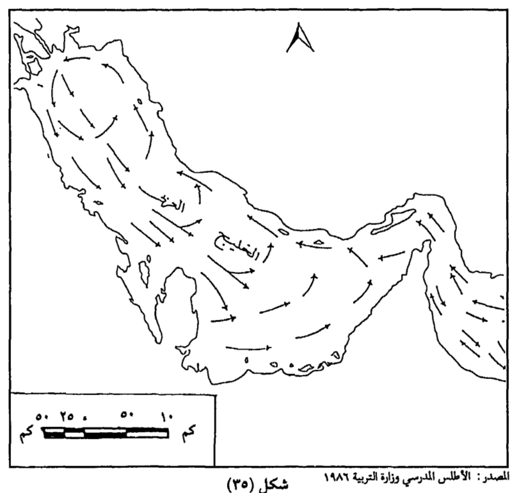
ب ـ تنخفض الحرارة إلى أدناها في يناير (١٧° ـ ١٨°م) في الجزء الجنوبي من الخيج و١٣° م في الجزء الشمالي من الخليج .



المصدر : الأطلس المدرسي وزارة التربية ١٩٨٦

شكل (٣٤)

توزيع حرارة المياه السطحية في الخليج العربي



المصدر: الأطلس المدرسي وزارة التربية ١٩٨٦

شكل (٣٥)

التيارات البحرية في الخليج العربي

جـ ـ وتصل درجة الحرارة إلى أعلى حد في الكويت في يوليو (٤٥° ـ ٥٠°م)

٣ ـ الظروف الهيدرولوجية للخليج العربي

تتميز هيدرولوجية الخليج بالتيارات المائية المستقرة ، والحرارة والملوحة المرتفعتين ، وتتأثر تيارات المد والجزر ، كما وأن للتيارات المائية تأثير كبيرة على توزيع الحرارة والملوحة وحركة توزيع الأحياء المائية والعناصر الغذائية

(شكل ٣٥) . والسبب المباشر لهذه التيارات ، هو الرياح وعمليات التبادل بين الكتل المائية خلال مضيق هرمز . ويلاحظ أن هناك مجموعة من العوامل التي تتحكم في حركة الرسوبيات والملوثات حول شواطىء الخليج يمكن تحديد أهمها فيما يلي :

أ ـ التيارات البحرية المحاذية للشاطىء والبعيدة عنه .

ب ـ حركة المد والجزر .

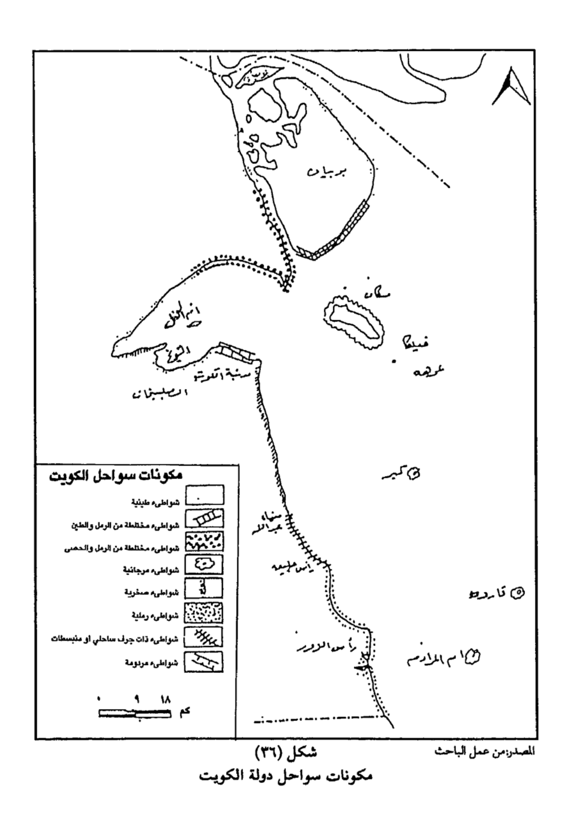
جـ ـ الأمواج .

وتختلف قوة ومدى تأثير هذه العوامل من منطقة إلى أخرى ، وذلك حسب طبوغرافية الساحل ومكوناته الصخرية ، بالإضافة إلى مدى انكشاف تلك السواحل أمام هذه العوامل . وسوف يأتي الحديث عنها بالتفصيل فيما بعد .

ويمكن تقسيم الشريط الساحلي الكويتي إلى قسمين رئيسيين كما يلي :

قسم شمالي وهو يحاذي جون الكويت إلى الحدود الشمالية ، ويشتمل على مكونات رملية ، وخاصة المنطقة الواقعة بين رأس العجوزة ورأس الأرض ، في حين تكثر السواحل الطينية في ساحل جون الصليبيخات وبعض المناطق الشمالية من خور الصبية ، وقسم جنوبي تكثر فيه المكونات الرملية والمسطحات الصخرية المغطاة بطبقة من الرمال .

وتضم البيئة البحرية في الكويت أنظمة بيئية متنوعة تتراوح ما بين



المصدر:من عمل الباحث

شكل (٣٦)

مكونات سواحل دولة الكويت

السواحل الغنية بالطمي والرسوبيات الناعمة في الشمال (خور الصبية)، منطقة جون الكويت، جون الصليبيخات)، حيث تتأثر المنطقة بالمياه العذبة لشط العرب، وتعد هذه المناطق ضحلة وقليلة التأثر بحركة الأمواج والتيارات البحرية، لكنها تتأثر مباشرة بحركة المد والجزر، والمناطق الجنوبية لسواحل الكويت التي تمتاز بالرسوبيات الكبيرة الحجم، وتتعرض باستمرار لفعل الأمواج والتيارات البحرية المحاذية للسواحل، وتكثر حول السواحل الجنوبية بعض مواطن الشعاب المرجانية والأصداف البحرية الحاوية للؤلؤ. يتضح من الخريطة المرفقة رقم (٣٦) تعدد أنماط الشواطىء الكويتية والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

أ ـ **الشواطىء الطينية** : وتتمثل في الشاطىء الشمالي الشرقي من جزيرة بوبيان المواجهة للعراق، حيث اكتسب خصائص من التكوينات الطينية التي جلبها شط العرب. وكذلك جزء من الشاطىء الشمالي الغربي لجون الكويت، والذي يمتد بشكل مستقيم تقريبا، ويتميز بانخفاضه وامتداد المياه الضحلة أمامه.

ب ـ **شواطىء رملية حصوية** : تظهر في الساحل الكويتي الشمالي في مواجهة جزيرة بوبيان، وكذلك في القطاع من الساحل الشمالي الشرقي لجون الصليبيخات.

جـ ـ **شواطىء رملية طينية** : تظهر أساسا على الساحل الجنوبي الشرقي لجزيرة بوبيان، وهي خليط من تكوينات طينية قادمة من مصب شط العرب مع رمال مفتتة محليا من قاع الخليج الغربي.

د ـ شواطىء صخرية Rocky Shores وهي عبارة عن مسطحات متماسكة منخفضة تطغى عليها مياه المد ، وتكثر فوقها الشقوق والتجويفات الناتجة عن التجوية البيولوجية ، وتظهر على الساحل الممتد من جنوب مدينة الكويت باتجاه ميناء عبدالله . وكذلك في قطاع من شاطىء جون الصليبيخات الجنوبي العربي .

هـ ـ شواطىء مردومة : وهي شواطىء ناتجة عن العامل البشري ، حيث قام الإنسان بردم مساحات مائية أمام بعض الشواطىء ، خاصة إلى الشمال من مدينة الكويت على الساحل الجنوبي لجون الصليبيخات .

و ـ شواطىء جروف Cliff Coasts : تظهر في قطاع محدود من الساحل الكويتي ،حيث يطل الساحل منها على مياه الخليج بجروف منخفضة إلى الجنوب من ميناء عبدالله حتى رأس الجليعة لمسافة نحو خمسة عشر كيلو مترا في اتجاه عام نحو الجنوب الشرقي .

ز ـ شواطىء رملية : تمتد على طول الساحل الجنوبي من رأس الجليعة إلى الحدود مع السعودية .

ح ـ شواطىء مرجانية : تظهر على طول سواحل جزيرة فيلكا وكبر وقاروه وأم المرادم ، حيث تحاط بشعاب مرجانية Fringing Reefs يصعب الوصول إليها لضحولة المياه حولها .

ثانيا: الخصائص الطبيعية العامة للبيئة البحرية الكويتية

١ ـ درجة الحرارة

تتصف المياه الإقليمية بارتفاع درجة الحرارة ، وتتفاوت معدلاتها من

منطقة إلى أخرى «عبدالله الكندري ١٩٩٢» ومن فصل لآخر، فعلى سبيل المثال تراوحت درجة الحرارة لمياه منطقة البدع في شهر يوليو ما بين (٩,٩ - ٣٦°م) أما في يناير فبلغ المتوسط (١٢,٥°م) . ولعل ضحالة المياه وصرف مياه التبريد من محطات التقطير مسؤولة عن ذلك الارتفاع، أما في المناطق الأخرى على امتداد شواطىء الكويت مثل «الصبية» و «الدوحة» و «رأس الأرض» و «المنقف» ، فقد سجلت أقل المتوسطات الشهرية لحرارة المياه، حيث كانت الأقل في فبراير ١٤,٨° ثم في يناير ١٥,٣ وكانت أعلى المستويات في أغسطس ٣٤°م.

٢ - درجة الملوحة **Salinity**

درجة الملوحة مرتفعة بشكل عام، وتتفاوت من منطقة لأخرى، وإذا ما نظرنا إلى توزيع درجات الملوحة في منطقة البدع، نجدها تتراوح ما بين ٣٩,٤ - ٤٣,٥ جزءاً في الألف وتسجل أدنى المتوسطات في مايو ٣٨,٤ وأعلى المتوسطات في نوفمبر ٤٢,٩ جزءاً في الألف شكل رقم (٣٧) .

٣ - الأكسجين الذائب في الماء

يمثل الأكسجين الذائب في الماء أهمية كبيرة للكائنات الحية (نباتية أو حيوانية) . وتتفاوت المتوسطات العامة للأكسجين الذائب في الماء من منطقة لأخرى ومن فصل لآخر. كما يلي :

أ - المتوسط العام ما بين (٥,٣ - ٨,٢ ملجم/لتر) في المناطق الشمالية .

ب - التفاوت الفعلي : أدنى قيمة (٣,٣ ملجم/لتر) في المناطق الجنوبية، وأدنى قيمة متوسطة (٥,١ ملجم/لتر) في المناطق الشمالية .

٤ ـ عمق المياه : **depth of water**

تتفاوت أعماق الخليج تفاوتاً كبيراً . من منطقة إلى أخرى . وبشكل عام فإن معظم السواحل العربية هي المياه الساحلية العربية ضحلة يقل عمقها بشكل عام عن ٤٠ متراً ، بينما يميز السواحل الإيرانية بعمق كبير يزيد في معظمها عن ٤٠ متر ويمكن تقسيم المياه الإقليمة للكويت إلى :

أ ـ المنطقة الشمالية ، وتتميز بضحولتها ، إذ لا يزيد عمقها على خمسة أمتار ، ويغطي قاعها طبقة من الطين والرواسب الناعمة .

ب ـ المنطقة الجنوبية : عميقة نسبياً ، ويغطي قاعها خليط من الرواسب الرملية والسيليكية .

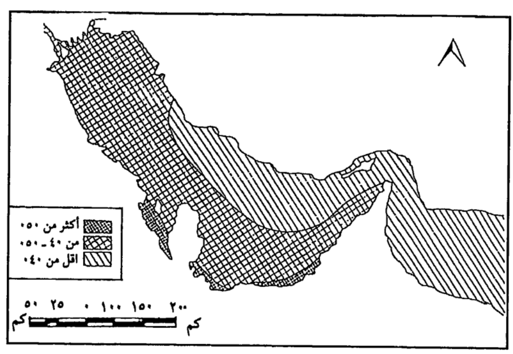
٥ ـ المد والجزر والتيارات المائية

المعروف أن لحركة المياه والتيارات المائية دور مهم ومؤثر بالنسبة للتلوث ، سواء بتثبيت الملوثات وتركيزها . أم في نقلها للملوثات من مكان لآخر ، والحركة السطحية لبعض مياه البحار والمحيطات ، وخاصة بالقرب من السواحل ، تساعد في نقل الملوثات وانتشارها على مساحة كبيرة ، طبقاً لطبيعة حركة المياه والتيارات البحرية .

حركة المد والجزر السائدة في الخليج ضعيفة بشكل عام ، وتتراوح بين (٠,٩ م ـ ٢,١م) ، حيث يزيد الفارق المدى في الخلجان خاص الضيقة منها، وتعمل الرياح على زيادة معدلات المد المرتفع الذي ينتج عنه غمر لمساحات واسعة .

ويتعاقب المد والجزر بصفة دورية ومنتظمة يوميا على طول الساحل الكويتي ،حيث يحدث عادة مدان وجزران . ويبلغ متوسط المد العالي ٣,٥٨ متر فوق مستوى الأساس ويبلغ متوسط المد المتوسط ٢,٩٤ متراً ومتوسط المد المنخفض + ٢,٣٦ متر فيما يبلغ منسوب الجزر المنخفض ٠,٠٥م ولا شك أن عامل المد والجزر يلعب دوره في تشكيل سواحل الكويت ،حيث تعمل مياه المد على نطاق من الساحل خاصة السواحل المنخفضة ، والكثير منها تتحول خلالها الخيران إلى بحيرات مؤقتة ،مثل خور العمى وخور المفتح وتتأثر بالمد كذلك مسطحات المد والجزر والتي تغمر غمراً كليا بمياه المد المتوسط وجزئيا بمياه المد المنخفض ، وتنكشف أثناء الجزر ويؤدي تتابع الغمر والحسر البحري إلى تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية الساحلية ، وبالنسبة للأمواج فتعتبر وما يتولد عنها من تيارات أحد العوامل الرئيسية في تشكيل سواحل الكويت ،حيث يتمثل تأثيرها في نحت صخور الشاطىء وانتزاع حبيباته عند ضغط الأمواج على صخوره (الفعل الهيدروليكي للأمواج) كذلك تعمل على نقل المفتتات بعيدا عن الساحل بواسطة التيارات المرتدة . وتزداد قوة الأمواج في الشتاء حيث تسجل الرياح الجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية سرعات كبيرة تصل إلى أكثر من ٤٠ ميلا خلال نوفمبر وديسمبر ، حيث يتصادف هبوب هذه الرياح مع موجات المد العالية ، تصبح الأمواج ذات فعالية كبيرة .

وبالنسبة للتيارات البحرية فيعد التيار الساحلي الذي يمتد نحو الجنوب الشرقي بموازاة الساحل الكويتي باتجاه الساحل السعودي ـ تصل سرعته ٠,٢٥ متراً في الثانية ـ التيار الساحلي الرئيسي . ويعد هذا التيار المسؤول عن



المصدر الأطلس المدرسي وزارة التربية ١٩٨٦

شكل (٣٧)
توزيع الملوحة بمياه الخليج العربي

حمل الرواسب الطينية من شط العرب وتوزيعها على طول الساحل الكويتي وتكوين مسطحات المد والجزر الواسعة مثلما الحال في منطقة الخيران . ومن الثابت منذ فترة طويلة أن معظم الرواسب الشاطئية تنقل في حركة موازية لخط الساحل في شكل نهر من الرمال يجري بين خط تكسر الأمواج والشاطىء ولقد ثبت وجود علاقة بين عناصر الموجة وسرعة التيار وبين معدل نقل الرواسب الساحلية (السيد الحسيني، ١٩٨٨، ص٢٣) .

أما التيارات البحرية فهي من النوع الدائري البطيء خاصة في المناطق ذات المياة الضحلة ، وتصل حدودها ما بين (٠,١ م/ث ـ ٠,٢ م/ثانية) ، والتيارات البحرية تكون نتيجة لاختلاف كثافة المياه ، وهي مسؤولة بالدرجة

الأولى عن نقل الملوثات من منطقة لأخرى في الخليج ، ومن ثم حملها وتثبيتها في المحيط الهندي ، وهو ما يعرف بالتصنيف الذاتي والذي لا دخل للإنسان فيه .

حساسية البيئة البحرية

هناك عدة عوامل تتحكم في طبيعة وتوازن الشواطىء البحرية ، والتي من أهمها : الأمواج المحاذية للشاطيء ، والرياح ، إضافة لحركة الإنسان حول المنطقة المحصورة ما بين أعلى مد وأدنى جزر بالإضافة إلى أن حركة الإنسان فوق منطقة الساحل ، تدمر العديد من مقومات اتزان الشاطىء . إن الأمواج في حركتها الاعتيادية اليومية لها علاقة مباشرة مع سرعة الرياح ، كما أن ديناميكية الأمواج حول السواحل تؤدي إلى حركة مستمرة لرسوبيات الشاطىء ، وخاصة الرسوبيات الناعمة منها في منطقة تكسر الأمواج Surf Zone أمام أجزاء وجه الشاطىء المختلفة . وعادة تكون هناك تيارات بحرية تسير بشكل موازي للشاطىء ، وحركتا الأمواج والتيارات البحرية المحاذية للشاطىء ، تسبب في انتقال الرسوبيات من منطقة إلى أخرى حول السواحل كما اتضح ذلك من قبل (الصرعاوي ١٩٨٧) .

كما أن الإنسان يتصرف أحياناً بطرق غير سليمة ، حول السواحل ، لأنه غير متفهم لحساسية الشواطىء ، فالشواطىء حساسة ، والإنسان اليوم مسؤول بشكل مباشر عن الدمار البيئي في الشاطىء بسبب استغلاله العشوائي وغير المنظم للمناطق المحصورة ما بين أعلى مد وأدنى جزر عن طريق إقامة المنشآت ، والتوسعات على الشواطىء ، أو بنقل كميات كبيرة من

رمال الشاطىء للبناء مما يسبب الإخلال باتزان هذه الشواطىء ، وكذلك من خلال عمليات الردم ومد الشاطىء على حساب مياه الخليج .

وتتميز البيئة البحرية في دولة الكويت بحساسيتها الشديدة للتلوث ، ونعني بذلك أن العناصر المكونة للبيئة البحرية هشة ومعرضة للإجهاد البيئي ، وأن امكانية حدوث تلوث للبيئة البحرية ، احتمال وارد ، وإذا ما تم ذلك فإن آثاره تكون خطيرة للغاية (عبدالله الكندري ١٩٩٢) .

يمكننا تقسيم البيئة البحرية في الكويت إلى عدة أقسام : وذلك من حيث درجة حساسيتها .

١ ـ **مناطق شديدة الحساسية** : وهي المناطق ذات النشاط الصناعي والبشري الكثيف ، وهي الممتدة ما بين : «رأس البدع ورأس الزور والواجهة البحرية» . وبشكل عام تشكل المناطق ذات الحساسية الشديدة حوالي ٢٥٪ من البيئة البحرية الكويتية .

٢ ـ **مناطق متوسطة الحساسية**: وتشكل ١٥٪ تقريبا من إجمالي سواحل الكويت ، مثل ساحل الخيران والمسيلة والشويخ .

٣ ـ **مناطق أقل حساسية** : وهي باقي سواحل الكويت ، شمال جون الكويت ، وسواحل الجزر وهي ذات نشاط اقتصادي أقل ، وبالتالي فهي أقل عرضة للتلوث .

ثالثا: الإنسان وأثره على البيئة الشاطئية بالكويت.

١- التأثير السلبي للإنسان بالبيئة الشاطئية

يتمثل التأثير السلبي للإنسان الرئيسي في البيئة الشاطئية في الكويت في تلويث البيئة البحرية ، والتي تعد من المشكلات الخطيرة التي ترتبط أساسا بالنشاطات البشرية المختلفة في المناطق الساحلية ، ويمكن تقسيم أنواع التلوث البحري إلى :

أ - التلوث الحراري

تتركز معظم الصناعات بالقرب من المناطق الساحلية بالكويت ، وذلك حتى تستغل الموقع الساحلي البحري لتقليل تكلفة النقل عند تصدير المنتجات إلى الخارج أو نقل المواد الخام اللازمة للصناعة عبر البحر . إلى جانب ذلك تتمركز محطات توليد الطاقة عادة في المناطق الساحلية . فنجد على سبيل المثال أن هناك العديد من هذه المنشآت على ساحل الخليج العربي بالكويت ، مثل محطات توليد الكهرباء في الشويخ والدوحة والزور ومحطة تحلية المياه في نفس تلك المناطق ، وكذلك مصفاة تكرير البترول في الشعيبة والأحمدي وميناء عبدالله ، وكلها بالطبع تقوم بضخ مواد تساعد على تلوث البيئة البحرية .

وينتج التلوث الحراري نتيجة سكب المياه الساخنة بكميات ضخمة مما يؤدي إلى احداث نوع من التلوث يعرف بالتلوث الحراري . وتظهر خطورة التلوث الحراري الناتج من ذلك فيما يأتي :

١ - هناك علاقة عكسية بين درجة حرارة المياه وكمية أو مقدار

الأوكسجين الذائب في تلك المياه ، بل وفي قدرة سطح الماء على امتصاص الأوكسجين من الهواء الملامس .

٢ ـ هناك علاقة طردية بين درجة حرارة الماء ومقدار استهلاك الأسماك للاوكسجين (زين الدين عبدالمقصور ١٩٩٠) حيث يتضاعف معدل التفاعلات الكيميائية مع ارتفاع الحرارة كل عشر درجات مئوية ، حيث تزداد سرعة تنفس الأسماك ويزداد معها استهلاكها للأوكسجين لتتأقلم مع درجة حرارة المياه المحيط بها .

٣ ـ يؤدي ارتفاع درجة حرارة الماء إلى هجرة كثير من الكائنات الحية الحيوانية البحرية إلى مناطق جديدة . أو حدوث خلل في حلقة تكاثرها مما يسبب نقصا في أعدادها أو كمياتها . وعلى هذا فإن عملية تصريف المياه الساخنة من المنشآت الصناعية أو من محطات توليد المياه التي تستخدم في أغراض التبريد أو حتى طرح المخلفات الصناعية السائلة الساخنة تعمل على رفع درجة الحرارة المحيطة بالكائنات البحرية مما ساعد ويساعد على تغيير في نشاط التحول الغذائي لهذه الكائنات الحية البحرية مما يتسبب عنه الموت ، حتى لوكانت النسب قليلة في ارتفاع درجة حرارة المياه ، حيث يسبب ذلك تفتيت إن صح التعبير تفتيتاً مميتاً في تركيب ونظام التجمعات المائية .

ب ـ التلوث الكيميائي

إن من أهم الخصائص والمميزات المتخصصة بالبيئة البحرية هي المتمثلة بالتوازن الايكلوجي الطبيعي لها . فرغم أن البحر يتألف كيميائيا من الماء بصفة أساسية إلا أن نفس هذا البحر يحوي على مر السنين والدهور الكثير من العناصر الكيميائية المختلفة التي تصنف في وقتنا الحاضر من الملوثات الخطيرة كالزئبق والرصاص والهيدروكربونات وغيرها ، كانت كل هذه العناصر وأكثر

في مياه البحر إلا أنها كانت بكميات لا تخل بالتوازن الطبيعي للماء ولا تتلف البيئة البحرية . . لكن الإنسان . . جاء فأضاف إلى مياه البحر من هذه العناصر السامة والملوثة حيث أدخل ملوثات جديدة وبكميات سببت تغيير في التركيب الكيميائي للبيئة البحرية ، فزيادة سكان العالم وزيادة أعداد المدن وزيادة الموانىء وزيادة الأنشطة الصناعية وزيادة النقل البحري ، كل ذلك أدى إلى زيادة ضخمة في حجم الملوثات التي مصيرها البحر .

مما لا شك فيه أن للتلوثات الكيميائية أثراً تخريبياً على نمو وتوالد معظم الأحياء البحرية نباتية كانت أو حيوانية ،فهي تسبب اختلافاً في الاتزان الايكلوجي والبيولجي بشكل خاص للبحر .

إن قسماً كبيراً من المواد الكيميائية يدخل ضمن عملية التسلسل الغذائي بواسطة الكائنات الحية ، كما قد تصل هذه المواد إلى نسب مرتفعة في أنسجة الكائنات الحية ذات المرتبة العليا في السلسلة الغذائية بحيث تؤدي في نقل بعض الأملاح المعدنية المذابة إلى جسم الإنسان المستهلك النهائي .

بالنسبة لمعامل تكرير النفط فإنها بالإضافة إلى اعتبارها كعامل مسبب للتلوث الحراري فإنها تعمل على تلويث البيئة البحرية كيميائياً متمثلة في ملوثات السلفات والأمونيا والزيت . وعلى اعتبار أن التلوث بالمعادن الثقيلة يكتسب خطورته نتيجة لتفاعله الكيميائي مع البيئة البحرية ،لذلك فسوف نتطرق لتلك الملوثات باعتبارها ملوثات كيميائية .

تكثر في الوقت الحاضر أعداد الملوثات الكيميائية الضارة بالبيئة البحرية ، وتزداد المركبات الكيميائية الجديدة بصورة متسارعة ، بل يرى البعض أن تسارع اكتشاف وتصنيع مركبات كيميائية خطيرة بيئياً أصبح يسبق حتى الدراسات المفترض أن توضع لدراسة تلك المركبات . وتعد المبيدات الحشرية

من أخطر الملوثات الكيميائية ، وهي تتسرب إلى البحر عن طريق المياه الجوفية وبواسطة الخاصية الشعرية ، وهي إلى حد ما محدودة التأثير بدولة الكويت نظراً لضيق القطاع بالنسبة لمخلفات الشركات الصناعية الأخرى سواء الصلبة أو السائلة كالزئبق مثلاِ والذي يعد من أخطر العناصر المعدنية السامة التي تسبب تلويث مياه البحر ، فإنه في العادة تحتوي مخلفات الشركات والمؤسسات الصناعية على الكثير من المواد الكيميائية الناتجة كنواتج ثانوية Biproducts أو غيرها من العمليات الصناعية المختلفة .

تظهر خطورة التلوث الكيميائي في أن هذا النوع من التلوث يسبب اختلالاً في التوازن البيولوجي للبيئة البحرية ، وأن هذا الخطر قد يتغلغل إلى السلسلة الغذائية ويصل أثره إلى الإنسان صاحب آخر مرتبة في هذه السلسلة ، حيث أثبتت الدراسات العلمية أن بعض الملوثات التي قد تتركز في أجسام الحيوانات البحرية كالأسماك والروبيان تسبب لمن يأكلها الضرر الصحي ، وأن هذا الضرر يتناسب مع تركيز تلك الملوثات . أما الأثر الكيميائي على البلانكتون فيرجع إلى أثر المواد السامة والهيدروكربونات التي تذوب في الماء .

أما أثر التلوث البحري بالمبيدات الحشرية فإن الأسماك الموجودة في المياه الملوثة بالمبيدات الحشرية تمتص مركبات هذه المادة أو عن طريق البلانكتون الذي تتغذى منه ، وهذه الملوثات تقلل من الكائنات الحية ، كما أنها تنقل مادة DDT إلى الإنسان (نجم ص ٢٩٢) وقد يمتد خطر تلوث مياه الخليج ليشمل محطات تحلية المياه المنتشرة على سواحله ، حيث تأكد أن مركبات النفط والمواد الكيميائية قد تودي إلى تلوث مياه الشرب إذا ما وصلت إلى مأخذ محطات التقطير ، بالإضافة إلى ما قد تسببه بعض الملوثات الكيماوية من مشاكل للمصانع المختلفة عند استخدامها لمياه التبريد الملوثة ، نتيجة ما تسببه من تآكل معداتها . . وقد أدى وجود كميات من الأمونيا في مياه الخليج

بمنطقة الشعيبة ، نتيجة إلقاء مخلفات مصانع الأسمدة الكيماوية ومصافي البترول ومياه المجاري بها بالقرب من مأخذ مياه التبريد لتلوث المنشآت إلى بعض المشاكل بالإضافة لما تسببه من زيادة استهلاك عنصر الكلور المستخدم لمنع نمو الطحالب في أنابيب مياه التبريد .

جـ - التلوث بمياه الصرف الصحي Sewage Water

في كل حوض الخليج لا تزال الدول تطرح مياهها الملوثة مباشرة في البحر ، وأحياناً كثيرة دون معالجة صحية بالنسبة للكويت ، فإن المناطق ترتبط بنظام شبكة مجاري واسعة تتجمع في محطات تنقية حديثة وبالرغم من وجود هذا النظام الحديث إلا أن بعض المشاكل البيئية المتعلقة بنظام الصرف الصحي موجودة ، وهذه مرتبطة بزيادة الأحمال الهيدروليكية على محطات الدفع ، وينتج من ذلك تحويل الفائض من مجاري المياه إلى البيئة البحرية ، مما يسبب تلوث البيئة البحرية في منطقة الخليج العربي ، ولقد بينت بعض الدراسات التي أجريت في هذا المجال زيادة واضحة في البكتيريا في المناطق القريبة من خارج طوارىء المجاري ، ومثل شاطىء السلام والفنطاس (جدول ١١) .

لا ريب أن إلقاء هذه المياه الملوثة بالكيماويات والميكروبات والفيروسات وما تحتويه من مواد عضوية كثيراً ما تفسد نوعية المياه ، حيث يتغير لونها ورائحتها وتصبح مرتعاً خصباً لتكاثر البكتيريا الضارة والفيروسات محدثة تلوثا ميكروبيا يؤثر على صحة الإنسان (**زين الدين عبدالمقصود ١٩٩٠ ص ٣٤٣**) وفي مناطق مثل الخليج ، حيث تختلط المياه العذبة الناتجة عن مصب النهر مع مياه الخليج المالحة يؤدي قرب المجاري إلى زيادة نسب المواد الغذائية الملوثة إلى حد تتجاوز طاقة الوسط البحري على هضمها (**جليد زاجا ص ٧٩**) .

جدول (١١)

جدول قياسات التلوث الميكروبي في شواطىء مدينة الكويت أغسطس ١٩٩١*

الشاطىء	أيام العينة	البكتريا القولونية الكلية (CFU)	البكتريا القولونية البرازيلية (CFU)
السلام	٣	٢٠٠٠	٥٠٠٠
	١١	٧٧٥٩	٣٣
	١٧	٢١٤٠٠	١٦٠
	٢٣	١٢١٠٠	٢٤٠٠
	٣٠	١٣٠٠٠	١٧١٤
الأميري	٣	٨٣٢	١٩٧١
	١١	٢٠٤٠٠	٢٠٩٨
	١٧	١٢٣٠٠	١٩٢٠
	٢٣	٩٢٠٠	٣٢٠٠
	٣٠	١٨٠٠	٢٨٠
بنيد القار	٣	٦٤٠٠	٨٠٠
	١١	١١٠٠	١٠
	١٧	٣٦٨٠	١٠
	٢٨	٤٠٤٠	٩٩٤
الشعب	٣	٢٠٠٠	١٤
	١١	٤٦٠	١٠
	١٧	٩٥٠٠	٥٤٠
	٢٨	٣٢٠٠	٢٣
رأس الارض	٣	١٨٠٠	٢٩
	١١	٢٣٢٠	١٤
	١٧	٥٢٨٠	٢٠
	٢٨	٦٢٨٠	١٤
المسيلة	٣	١٦٢٠	١٠٠
	١١	٤٨٦٠	١٤
	١٧	٤٦٠٠	١٠
	٢٨	٤٤٨٠	١٤

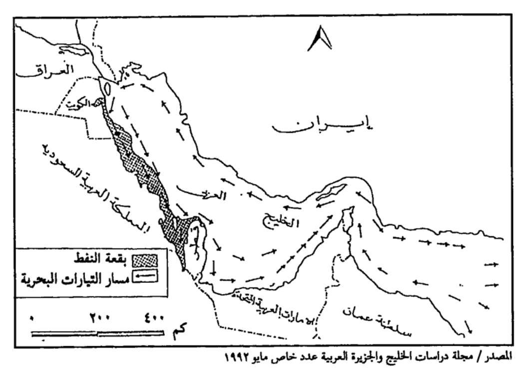
* المصدر : تقرير شهر أغسطس ١٩٩١ إدارة حماية البيئة

د ـ التلوث النفطي Oil pollution

تعد البيئة البحرية في الخليج من أغنى مناطق العالم بالنفط ، ومنذ اكتشافه بها بدأت الآلاف من ناقلات النفط تجوب مياه الخليج ، وقد صاحب ذلك تعرض مياهه للتلوث نتيجة تسرب النفط إليه ، بسبب الحوادث التي تصيب الناقلات أو أعمال التنقيب عن النفط وإنتاجه أو نفايات المنشآت النفطية أو تفريغ السفن لمياه التوازن التي يصاحبها عادة كميات من النفط أو حوادث انفجار الآبار البحرية وأنابيب نقل النفط الممدودة تحت المياه . وعلى هذا فإن البيئة البحرية لمنطقة الخليج تعاني من تلوث نفطي خطير للغاية ناتج عن الأسباب السابق ذكرها . وللتوضيح نقول : إنه بالنسبة لحوادث الناقلات فإنه قد تتعرض بعض الناقلات إلى حوادث انفجار لسبب أو لآخر مما ينتج عنه انسكاب كميات من النفط على المسطحات المائية . وقد شهد الخليج الكثير من هذه الحوادث في أثناء حرب الخليج الأولى منذ أوائل الثمانينات حتى انتهائها . ويبين الشكل رقم (٣٨) مراحل تطور بقع الزيت على سطح مياه الخليج . حيث نلاحظ امتدادها على طول الساحل الشمالي الغربي وذلك في اتجاه مسار دورة التيار المائي الساحلي بالخليج واتجاه حركة الرياح .

ينتج عن التلوث النفطي(*) سواء الناتج عن الصناعات النفطية أو حتى عن حركة الملاحة البحرية تسرب للنفط في البحر ويشكل بقعا طافية على الماء ، وتكون هذه البقع منفصلة لكونها غير قابلة للذوبان في الماء ، وتتعرض

(*) مثال على ذلك سقطت كميات من النفط من صمام التفريغ بسفينة ليبيرية وذلك في ٨٥/٣/٢٥ وذلك شرقي الرصيف الجنوبي لميناء الاحمدي مما أدى إلى تلوث المياه الملاحية بالزيت .



المصدر / مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية عدد خاص مايو ١٩٩٢

شكل (٣٨)

توزيع بقعة النفط في الخليج العربي

عادة . إلى عمليات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية ، فتعمل التيارات البحرية والأمواج علي انتشار أجزاء منها على مساحات أكبر من الماء (الكندري ١٩٩٢ ص ١٤٨) ، حيث تعدها الرياح المحرك الرئيسي للملوثات الطافية على السطح في البحر ، والتي يكون الزيت جزأ كبيرا منها ، فالبقع النفطية تتحرك بفعل الرياح السائدة للمنطقة . وكما هو معروف فإن حركة

الأمواج تتناسب طرديا مع حركة الرياح السائده ويساعد ارتفاع درجة الحرارة على زيادة معدلات تبخر المكونات الطيارة للبقع الزيتية ، حيث تبدأ المواد الهيدروكربونية الخفيفة والتي تحتوي على ١ - ٥ ذرات من الكربون وتكون درجة غليانها أقل من ٢٧°م خلال فترة زمنية قصيرة بالتبخر

والتطاير ، وبشكل عام فإن سرعة التبخر تتأثر بدرجة الحرارة وسرعة الرياح ودرجة سقوط أشعة الشمس ، بالإضافة للتركيب الكيميائي للنفط .

كما أن جزءاً من البقع الزيتية تذوب وتمتزج بالماء ، حيث إن عملية التبخر تقوم بتجزئة وتفكيك المواد الهيدروكربونية وتكون قابلية الذوبان لبعض جزيئاتها في الماء كبيرة ، كما تقوم الأكسدة الضوئية بتفكيك مكونات البقع الزيتية ،أما الجزء الكبير من البقع فيترسب بالقاع وتبدأ الكائنات الحية من أسماك وبكتريا وأحياء دقيقة أخرى بالتغذي عليها، بحيث تؤثر لاحقاً على السلسلة الغذائية بشكل خطير .

الآثار العامة للتلوث النفطي

يؤثر التلوث النفطي على الإنسان وبيئته تأثيرا شديد الخطورة ، وتعد المواد البترولية سامة لكافة أنواع الكائنات الحية البحرية ويدل على ذلك بعض الأمثلة التالية :

أ ـ بالنسبة للبلانكتون فإن بقع الزيت الطافية فوق الماء تعوق وصول أشعة الشمس الحرارية والضوئية إليها ، مما يؤثر في عملية التمثيل الضوئي للبلانكتون النباتي والبلانكتون الحيواني (**حسن طه نجم ، ص ٢٨٨**) .

ب ـ يعمل التسرب النفطي لمياه البحر على تدمير وقتل الهوائم النباتية والحيوانية ، كما يؤثر على يرقات الفقريات القاعية والأسماك . ومن المعروف أن القشريات من الكائنات الحية المهمة في السلسلة الغذائية البحرية ، وقد وجد من خلال تجارب مخبرية أن أعدادها تتأثر بالتناقص بفعل تأثير النفط بأي تركيز كان في المناطق الشاطئية .

ج ـ تعد الهوائم النباتية مسئولة عن تثبيت الطاقة الضوئية المؤدية إلى إنتاج الغذاء والأوكسجين لاحقاً ، وتعتمد في حركتها على الامواج ، وعلى ذلك فهي لا تستطيع أن تماشي التلوث بحركة ذاتية منها .

د ـ موت الأسماك بسبب الانسداد في الخياشيم أو الهبوط في مقدرة الأعضاء الهضمية ، كذلك التأثير الكلي على الأغشية المخاطية المهمة في التنفس لبعض الأحياء البحرية ، ويشتد التأثير عند الشواطىء حيث تتركز البيئة البحرية الحيوية .

هـ ـ إن تعرض الأسماك ولو لجزء من المليون من الملوثات النفطية يسبب تراكما للمواد الكيماوية المستوطنة في السلسلة الغذائية ، كما أن المواد النفطية المستقرة بشكل ملحوظ في أحشاء الكائنات الحية البحرية تنتقل لاشك على امتداد السلسلة الغذائية .

و ـ مكونات النفط الخام تتراكم في الحيوانات البحرية ، مما يعني وصولها في النهاية إلى الإنسان .

ز ـ تعد الأسماك التي تتعرض للتلوث من الأحياء البحرية التي تتحرك لمسافات بعيدة ، مما يعني أن التأثير الصحي للكائنات البحرية ليس مقصوداً أبداً على منطقة التلوث والكائنات التي تعيش في تلك البيئة فقط .

ح ـ إن تسرب البترول إلى الشواطىء يعني خطورة اقتصادية للإنسان لأنه يهدد المنشآت والمصانع المقامة على الشواطىء ، لاسيما مناطق الترويح السياحي الشاطئية ، مما يعني تدهورا في الدخل القومي .

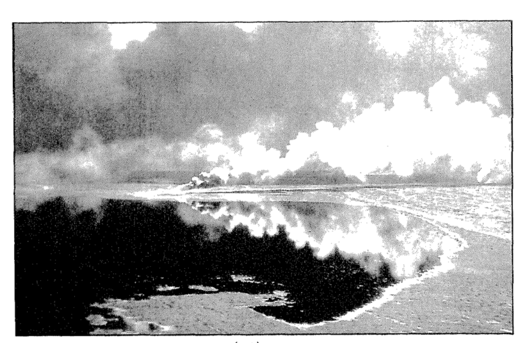
والخطر الأعظم لمناطق مثل منطقة الخليج يكمن في خطورة التلوث النفطي لمحطات تحلية المياه المنتشرة على سواحله ، خاصة ونحن نعلم مقدار اعتماد دول الخليج على مياهه في الشؤون الحياتية المختلفة .

٢ـ أثر الغزو العراقي لدولة الكويت في تدمير البيئة البحرية

أدى الغزو العراقي للكويت إلى إصابة بيئة الخليج بدرجة عالية من التلوث المائي نتيجة للعمليات الحربية ، والتصرفات غير المسئولة التي أدت إلى تدمير البيئة البحرية وإخلال التوازن الطبيعي بها .

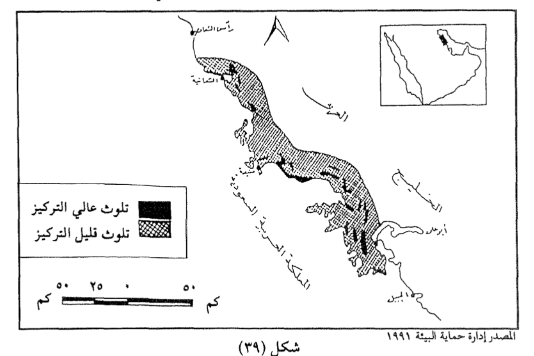
وقد لجأ المحتلون بصورة معتمدة في شهر يناير عام ١٩٩١ إلى ضخ كميات كبيرة من النفط في مياه الخليج ، خاصة في منطقة الشعيبة والأحمدي والصبيّة ، بهدف تحويله إلى بحيرة نفطية كبيرة قابلة للإشتعال في أية لحظة ، إذا ما قررت الدولة المتحالفة ، تحرير الكويت عن طريق اختراق الشواطىء الكويتية . وقد أظهرت صور الأقمار الصناعية تراكم النفط على طول السواحل الغربية للخليج من الكويت إلى السعودية وقطر والبحرين الصورة (٢٤) وشكل (٣٩) يوضح مواقع التلوث النفطي على الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية .

وقد تباينت التقديرات الأولية الخاصة بكميات النفط التي تم ضخها في الخليج ما بين ٢ ـ ٦ مليون برميل ، وهي كميات ضخمة كفيلة بإحداث درجة عالية من التلوث النفطي وتدهور سريع للنظام الايكولوجي المائي إذا ما وضعنا في الاعتبار ظروف الخليج الطبيعية التي تجعل منه خليجاً شبه مغلق .



صورة (٢٤)

تسرب النفط على طول الساحل الكويتي



المصدر إدارة حماية البيئة ١٩٩١

شكل (٣٩)

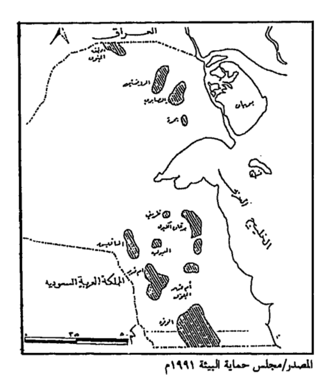
مواقع التلوث النفطي على الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية

كذلك أسهمت تحركات القطع الحربية والمعارك البحرية التي أسفرت عن غرق عدد كبير من الزوارق الحربية العراقية ، وتدمير بعض سفن الإمداد العراقية المحمّلة بالنفط كرصيد احتياطي في إضافة المزيد من التلوث إلى مياه الخليج ، مما زاد أضرار النظام الايكولوجي المائي .

وقد أدى زرع آلاف الألغام البحرية في مياه الخليج ، لعرقلة أي تحرك عسكري بحري ، إلى آثار سلبية عند تفجيرها لتطهير مياه الخليج . . وبالذات التلوث الخطير والأضرار التي لحقت بالأحياء البحرية ، وهذا إلي جانب تعرضّ الخليج لتساقط الملوثات النفطية الهوائية من دخان دقائق السخام . وأخيراً كان لجوء النظام العراقي لتدمير أو إتلاف محطات معالجة الصرف الصحي الأربع في البلاد ، والتي تبلغ طاقتها اليومية حوالي ٣٣٠ ألف متر٣ . واضطرت السلطات بعد التحرير ، لتصريف مياه المجاري الصحية غير المعالجة إلى الخليج بصورة مؤقتة ، ريثما تتم عمليات إصلاح محطات المعالجة . وترتب على ذلك تلوّث مياه الخليج بالكثير من الميكروبات والفيروسات والبكتريا الضارة . ويبدو أثر العمليات العسكرية المرتبطة بحرب الخليج فيمايلي :-

أ - الآثار المباشرة لكارثة التلوث علي الأحياء البحرية

لقد نتج عن ضخ ملايين البراميل من حقول النفط في الكويت الى الخليج ، شكل(٤٠) موت آلاف الطيور وغيرها من الكائنات البحرية (الصرعاوي ، ١٩٩١) .



المصدر/مجلس حماية البيئة ١٩٩١م

شكل (٤٠)
حقول النفط في دولة الكويت

ونظراً لحركة المد والجزر في الخليج العربي والتي تصل في بعض المواقع أحياناً بين ٣ - ٥ أمتار فقد كان تأثيرها مؤثرا جداً على السلسلة الغذائية ؛ لما تحمله من العديد من الملوثات السامة والعالقة والطافية في العمود المائي إلي مناطق المد الأعلى وتلك المناطق المحصورة ما بين أعلى مد وأدنى جزر ، حيث كانت ملاذا طبيعياً للعديد من الأحياء البحرية ، وقد عُدَّ المد في هذه االحالة مساعداً في قتل ما لا يقل عن ٢٥ ألف طائر ، وقضاءاً كاملاً علي بعض الكائنات السرطانية ، وتوقف نمو العديد من النباتات التي يرتكز معدل نموها علي أشعة الشمس النافذة للمياه ، وقد شوهدت كميات هائلة من السخام الأسود تغطي مساحات شاسعة من الخليج العربي خلال

شهور أبريل ومايو ويونيو ١٩٩١ . وتأتي خطورة التلوث البحري هنا في عدد المنتجات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية ، حيث إن بعضها قابل للذوبان في الماء ويشكل خطورة ضارة على نمو وتكاثر معظم الكائنات المائية والنباتية والحيوانية ،حيث بدأت تظهر أمراض غامضة تسبب موت العديد من الأسماك التي تظهر عليها بقع حمراء ، وبخاصة على الخياشيم وقرب الذيل وزعانف الظهر . ويؤكد الصيادون أن مثل هذا الأمر لم يشاهد أبداً من قبل . وأن المرض ناجم عن بكتريا أو فطر ، ولكن سببه غير معروف . وربما كانت المياه تحوي على شيء جديد (**المنظمة الإقليمية لحماية البيئة ، ١٩٩١**) .

- تأثر مناخ المنطقة بالكارثة وأبعادها ،حيث أشارت بعض النتائج الأوليةالخاصة بدراسة آثار كارثة التلوث على البيئة البحرية أنه قد حدث اختلاف ملحوظ في درجة حرارة الماء خلال أشهر الصيف ،حيث كانت درجة حرارة الماء في أشهر يونيو ويوليو وأغسطس أقل منها في السنوات السابقة (**الفجر الجديد ١٩٩١**) .

وإن انخفاض درجة حرارة الماء لا شك يعيق معدلات نمو كثير من الكائنات البحرية وأهمها يرقات الأسماك والروبيان (الجمبرى) المتأقلمة على درجات حرارة معينة في مثل تلك الأوقات من السنة ، وربما يؤدي إلى زيادة معدلات النفوق ونقص في وفرة هذه الكائنات ، بالإضافة إلى أن الاختلاف في درجة الحرارة قد يمنع حدوث البدء في عمليات النضج الجنسي أو تأخيره ، مما يترتب على التأخير تولد يرقات في وقت غير ملائم ، أما مدى تأثير هذا الاختلاف المؤقت في البيئة البحرية وخاصة علي الثروة

السمكية فيعتمد ذلك علي نوعية الكائن الحي وملاءمته للتغيرات البيئية ومدى طول الفترة التي يعيشها بالسنين ، فإذا أخذنا الروبيان كمثال وهو حيوان ذو عمر قصير نسبياً (سنة ونصف السنة) فإن الانخفاض الذي حدث في درجة حرارة الماء قد يؤثر سلبياً وبشكل ملحوظ في وفرة الروبيان وعلي معدلات نموه ، بالإضافة إلى تأثيره على معدلات تكاثره خلال عام ١٩٩٢ (ويستبعد أن يتعدى التأثير إلى أكثر من عامين) ، أما بالنسبة للأسماك ذات الأعمار الطويلة (٣ - ١٠ سنوات) ، كالنويبي والهامور فالزيادة في معدلات نفوق اليرقات خلال ١٩٩١ قد تأثرت سلباً في وفرة هذه الأسماك وبالتالي كمية الصيد على مدي فترة حياة هذه اليرقات (سليمان المطر ١٩٩١) .

وقد وجد أن هناك تلوثاً من نوع آخر نجم عن تدمير العدو لمحطات الصرف الصحي ، مما أدى إلى صرف مياهها بعيداً عن المناطق الحساسة وإعادة دعوة لجنة الطوارىء لمكافحة التلوث بالزيت (عبدالرحمن العوضي ١٩٩١) . وقد أدى تدمير محطات تنقية مياه المجاري إلى قيام وزارة الأشغال العامة بضخ المياه إلي الخليج من ثمانية مخارج للطواريء في منطقة المدينة ، هي شواطىء السلام وبنيد القار والمسيلة والبدع .

وكانت تتزايد الكمية بصورة مستمرة بسبب زيادة استهلاك المياه مع عودة المواطنين إلى البلاد خلال الشهور الأولى ، مما أدى إلى تلوث كبير بالبكتيريا . وتقوم إدارة حماية البيئة بأخذ عينات من بعض الشواطىء التي يمكن الوصول إليها لتحديد مستويات التلوث بالبكتيريا في هذه الشواطىء . ويلاحظ أن المستويات تزيد بشكل واضح عن المستويات الدولية وعن

المستويات التي تستخدم في دولة الكويت ، مما يعني أن السباحة في هذه المياه تؤدي إلى احتمال الإصابة .

ب – التلوث المائي وأثره على التكوينات المرجانية والطحالب

من المعروف أن البترول يعدّ من أخطر ملوثات البيئة البحرية ، فهو يتسبب في القتل الجماعي للأحياء البحرية ، وتدمير الشُعب المرجانية .

وبحكم أن النفط الخام ، مادة سوداء وقادرة على الانتشار فوق سطح الماء في طبقة رقيقة جداً ، فإن أي تدفق للنفط علي المسطحات المائية ما يلبث أن يكّون طبقة نفطية سوداء تحجب معظم ضوء الشمس عن الوصول إلى المياه التحتية ؛ مما يؤثرعلي نمو الأحياء المائية والنباتية ، وبشكل خاص علي الهوام أو العوالق النباتية Plankton . وهو غذاء الأسماك . (كما سبق ذكره) .

وقد تعرض الخليج العربي لأكبر حادث تلوث بالزيت في التاريخ الحديث ، فهو يُعد بحيرة مغلقة طولها ١٠٠٠ كم وعرضها ٣٠ كم ولا يتجاوز عمقه في المتوسط ٣٥ كم ، ويُعد الخليج من أكبر البحار إنتاجية في العالم فيما يتعلق بالهوائم النباتية ، كما يُعد واحداً من أكبر النظم الإيكولوجية حساسية لتأثير الملوثات ، ويؤدي ضعف التبادل بينه وبين المحيط الهندي إلي ضعف قدرة الخليج على التخلص من الملوثات ، وبذا يرتفع مستواها بالتدريج ، ويستقبل الخليج الكثير من المغذيات مع الطمي الذي يجلبه نهر دجلة والفرات من شط العرب الذي يصب في مسطحّات الطمي والمستنقعات الملحية الممتدة في المنطقة الشمالية من الخليج ، وتساعد شفافية المياه الدافئة

ونفاذ الضوء لمسافات بعيدة ،مع ضحالة الخليج ،على تشجيع نمو الشعب المرجانية التي تُعد من أكبر النظم الايكولوجية إنتاجية في البيئة البحرية ، وهي التي تساعد على نمو الهوائم وتدعم السلسلة الغذائية اللازمة لبقاء الأسماك والطيور البحرية .

وتوجد في الخليج العربي على الأقل ،أربعة نظم إيكولوجية حرجة، هي مسطحّات الطمي والمستنقعات الملحية والشعب المرجانية والأعشاب البحرية وغابات المانجروف ، كما تقوم المناطق البحرية بإعالة عدد من النظم الأيكولوجية . ويمثل ذلك مصبات الأنهار والمناطق الصحراوية التي تعيش عليها الكائنات الأرضية ، ويؤدي انسكاب الزيت في هذه البيئات الغنية المتميزة بالحساسية . وسرعة التأثر بالملوثات إلى وقوع كارثة بيئية غير مسبوقة في التاريخ ، ولو قورنت بالتلوث الناتج عن جنوح الناقلة «اكسوك فالديز» في ألاسكا ، فإنه ضئيل ولا مجال للمقارنة ،حيث يؤدي التنوع البيولوجي وتعدد الكائنات الحية في مياه الخليج إلى تأثيرات أكثر خطورة من التأثيرات التي حدثت عن جنوح الناقلة المشار إليها .

لقد عمدت قوات النظام العراقي المعتدية على الكويت إلي ضخ النفط من خمس ناقلات راسية أمام ميناء الأحمدي يوم ١٩ يناير ١٩٩١ . وقدرّت كمية النفط التي وصلت إلي البيئة البحرية من هذه الناقلات بحوالي ٥٠٠ ألف طن ،وحتى يوم ٣٠ يناير أدى الزيت المتسرب الى الخليج الى وجود بقعة نفطية بمساحة ٧٥ × ٢٥ كم ما لبثت أن انتقلت إلي المياه الإقليمية للمملكة العربية السعودية تحملها تيارات سطحية تتراوح سرعتها بين ٢٥ –

٣٠ كم . . وكان تأثيرها ضعيفاً لعدم وصولها إلي الساحل ، وقد تضررت منها الطيور البحرية التي تتغذي على الأسماك .

ووقع حادث التلوث الثاني في العشرين من يناير ، حينما فتح المعتدون صمامات تصدير النفط في الجزيرة الصناعية الواقعة علي بعد ١٢ كم من الشاطيء قبالة الأحمدي ، استمر تدفق النفط من هذه الصمامات حتى ٢٦ يناير ، حيث قامت قوات الحلفاء بغارات ناجحة دمرت الصمامات وبذا توقف النفط عن التدفق إلى البيئة البحرية ، وقد قدرت الكميات التي انسكبت في المياه ما بين ١٠٠ ألف ومليون طن . ولو أضفنا إلى هذه الكميات ما تسرب إلى الخليج من عديد من المناطق الأخرى كرأس الخفجي ومصافي النفط بالكويت والخنادق المملثة بالنفط التي أعدها جنود الاحتلال العراقي كجزء من نظامهم الدفاعي لكانت الحصيلة كميات تتراوح بين ٦,٤ مليون برميل .

وهناك شريط متقطع من الشعب المرجانية يمتد مقابل الحدود السعودية ، من حدود الكويت إلي خليج البحرين ، وهي المنطقة التي هددتها بقعة الزيت في منطقة الخفجي . وتركزّت هذه البقعة بالقرب من أرصفة الموانىء وغيرها من المنشآت الساحلية التي تعترض مرور المياه في المنطقة القريبة من الساحل ، وشوهدت ألسنة من المواد النفطية والدخان المتساقط تلوّث الأرض ، وتمتد لتغطّي مساحات كبيرة من مياه الخليج . وتوجد في هذه المنطقة العديد من النظم الايكولوجية المهمة ، بما في ذلك الجزر المرجانية في المياه الإقليمية لدولة الكويت ، مثل جزيرة «قاروه» المعروفة بنوعية الشعب

المرجانية التي تحيط بها والشواطىء الرملية التي تستخدم كمناطق للتزاوج بين السلاحف البحرية ، وتتميز جزيرة «كبرّ» بنفس الخواص ، وقد تم اقتراح الجزيرتين كمحميات طبيعية . ومن المناطق الأخرى التي تُعرف بالحساسية . مناطق الخيران جنوب الكويت ، وهي مناطق تجتذب الطيور البحرية والطيور المهاجرة من الدول الأوروبية وشمال اسيا ، وهي أيضا من المناطق التي تم اختيارها كمحميات طبيعية .

وقد تأثرت المستنقعات الملحية ومسطحّات الطمي والشعب المرجانية في المنطقة ، ويزيد من تأثير البقع النفطية التي تصل إلى الخليج ، الملوحة المرتفعة التي تؤدي إلى بقاء الزيت طافياً فوق سطح الماء لفترات أطول ، واشتمل الدمار الذي وقع بسبب التلوث النفطي على توقف عمليات صيد الأسماك أو التقليل منها في بعض الدول الخليجية .

وتشير التقارير المتوافرة إلي أن ما يزيد على ٥٠٪ من مناطق المد ومن الشعب المرجانية القريبة من شواطىء ومئات الكيلومترات من المناطق التي تغطيها الأعشاب البحرية قد تلوثت بسبب الزيت .

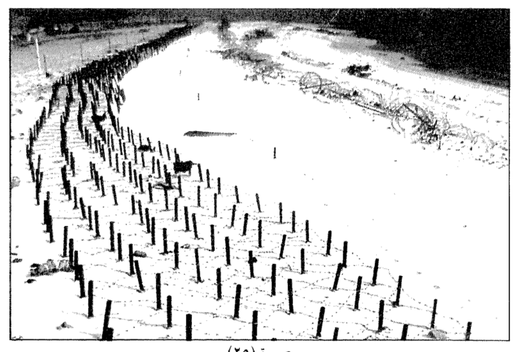
وهناك دراسة مبدئية عن حالة الشُعب المحيطة بجزيرة «كبّر» ، اتضح منها أن هذه الجزيرة تأثرت بسبب تساقط القطران من السحابة مع وجود الكثير من النفايات المهملة على الجزيزة بشكل يمكن أن يعيق خروج السلاحف من المياه ، كما أن آلاف الأكياس من الرمل التي استخدمتها القوات المعتدية المتواجدة على الجزيرة ، أعاقت السلاحف عن الحفر في الأرض .

جـ - الآثار المباشرة على طبيعة الشواطىء والسواحل الكويتية

ذكر سابقاً أن الشواطىء حساسة جداً ، والعدو العراقي أسهم في الإخلال بالتوازن الطبيعي لخصائص السواحل والشواطىء ، وأن حركة الآليات الثقيلة وعمل الخنادق وتقليب رسوبيات البيئة الساحلية كان له الأثر الكبير في القضاء على ذلك الاتزان الطبيعي والعلاقة المنتظمة ما بين رسوبيات الساحل بشكل عام وحركة التيارات البحرية وتلاطم الأمواج .

وتشكل الأسلاك الشائكة في مناطق المد الأعلى للسواحل العديد من المشاكل البيئية ، والتي من أهمها حصر كميات هائلة من الرسوبيات الساحلية ،حيث تعيق حركتها ، مما يقلل من فرص انتشارها ووصولها إلى المناطق المتضررة من حركة الأمواج والتيارات البحرية ، كما أن مقدار الحجم الهائل لتراكم الرسوبيات عند مدخل السفن للأحواض البحرية لتجميع القوارب بحاجة إلى نقل وإعادة تعميق ، وهذا بحد ذاته قد يسبب بعض الإشكالات البيئية ،حيث إنه من المتوقع وجود بعض الملوثات مع تلك الركامات الرسوبية ، وفي حالة تقليبها أو نقلها قد تساعد في حركة تلك الملوثات من جديد في العمود المائي والذي سيشكل خطورة فيما بعد على الثروة السمكية (الصرعاوي ١٩٩٢ ، ص ٢٢٠) .

- القطاع الطولي للساحل الكويتي بعد الغزو العراقي : أثرت حركة الجنود وأعمالهم وتركيزهم علي منطقة السواحل كخطوط دفاعية من خلال غرس مئات الآلاف من الألغام والخنادق والحفر ، بالإضافة لحركة الآلات العسكرية والجنزرات وغيرها ، وقد ظهرت التغيرات التي أحدثتها هذه



صورة (٢٥)
تثبيت الألغام والأسلاك على طول الساحل الكويتي

العمليات كما تظهرها صورة رقم (٢٥) كما يلي :

أ - حقل ألغام بعرض ٥٠ متر تقريباً.

وهي منطقة تتأثر مباشرة بحركة الأمواج والرسوبيات ، مما يشكل خطورة مستمرة على السباحين وهواة الصيد .

ب - منطقة الخوازيق : وهي أعمدة حديدية مغروسة في الأرض في ارتفاع متر ونصف ، ولها رؤوس مدببة وضعت بصورة متفرقة لتعيق الإنزال البحري من السفن سريعة الحركة والطائرات العمودية . وقد أثرت هذه المنسآت على سير العمليات الطبيعية الساحلية من خلال تراكم الرمال وإعاقة تحركها على طول الساحل .

ج - شباك حديدية ملتوية بارتفاع متر واحد وبعرض ٥٠ سنتيمتر، ويعد هذا الخط الشبكي خط الدفاع الثالث لقوات العدو باتجاه اليابسة .

د - حقل ألغام آخر بعد الخط الحديدي الشبكي . وهذه الألغام دفنت حالياً بواسطة الرسوبيات البحرية المتحركة بفعل حركتي المد والجزر والتيارات البحرية المحاذية للساحل . صورة (٢٦) .

هـ - خندق بعمق ١ - ٢ متر وبعرض متر واحد مملوء بالذخيرة الحية ، ويطوق هذا الخندق معظم أجزاء الساحل الكويتي ، وقد تم ملؤه بالزيت الخام في بعض المواقع وأحيانا بالأسلاك الشائكة . هذا بالإضافة إلى أن حركة الجنزرات والآلات العسكرية الثابتة منها والمتحركة أدت إلى آثار سلبية يمكن حصرها فيما يلي : -



صورة (٢٦)
اثر الغزو العراقي على شواطىء دولة الكويت

١ - تقليب الرسوبيات حول الشواطىء وتكسير قوى الشد الكمي بين الرسوبيات .

٢ - عمل قنوات أرضية من أثر العجلات «كما سبق ذكره بالفصل الرابع» .

٣ - شق طرق بين الكثبان الساحلية مما يؤدي إلى تحطيمها ووصول مياه البحر إلى مناطق داخلية حول الشواطىء في منطقة الشاطىء الأمامي والشاطىء الخلفي انعكس في حدوث تغلغل مائي وظهور بقع مائية في شكل برك ضحلة في المناطق المنخفضة من السهل الساحلي .

٤ - تدمير النباتات والحشائش الساحلية .

٥ - تحطيم النظام الإيكولوجي للأحياء البحرية التي تعيش حول الساحل .

ومن خلال ما سبق يتضح بأن الساحل الكويتي قد حدث به اختلال واضح في النظم البيئية الطبيعية لحركة الرسوبيات والأمواج والتيارات البحرية .

إلى جانب بعض المظاهر السلبية الأخرى ، مثل تأثر الحشائش البحرية بالمواد الهيدركربونية السامة ، وتلوث الطبقات الرسوبية . . لأن النفط ينفذ من خلال المسام المائية ويمكن أن يؤدي إلى موت النباتات الورقية والحشائش .

ونضيف كذلك ، ما تعرضت له الطحالب التي تغطي المسطحات الوحلية الشاسعة في مياه الكويت الساحلية الشمالية وحول جزيرة بوبيان بالذات ، وهذه الطحالب هي العنصر الأساسي للسلسلة الغذائية للعديد من أنواع الطيور . . . وقد أدى وصول النفط إلي هذه المسطّحات إلي خنق الطحالب السطحية ، وتسبّب في قتل الكائنات الحية من القشريات والديدان التي تتغذى عليها الأسماك والطيور (تقرير للأمم المتحدة ١٩٩١ ص ٢) .

٣ـ الآثار الإيجابية للتدخلات البشرية بالبيئة الشاطئية

أ – تحسين الشواطىء وإنشاء المرافىء .

لقد كان الإنسان يهدف دائماً إلى التوصل لأفضل مستوي معيشي من خلال تطويره في بيئته وتحسينها وتجميلها ، وذلك من خلال ما يتوفر لديه من إمكانات تساهم في تطوير بيئتـه . وبما أن دولة الكويت تقع على الخليج العربي فلقد استطاعت تجميل الشواطىء من خلال إقامة الأماكن الترفيهية بها وإنشاء أماكن قضاء وقت الفراغ ، وبهذا الخصوص أنشئت شركت كويتية مساهمة هدفها الاهتمام بالشواطىء والأماكن السياحية في البلاد وتسمى شركة المشروعات السياحية . وقامت بالاهتمام بشواطىء الكويت من خلال إنشاء المعالم السياحية ، مثل أبراج الكويت والبلاجات ، وتحسين الشواطىء وإدارتها ، وإنشاء أحواض للسباحة ، كما قامت بإنشاء عدد من النوادي الساحلية مثل النادي البحري ، وبعض الأندية التي تقع على الشاطىء . كذلك كان لشركة الفنادق الكويتية دور في تحسين الشواطىء من خلال ما تقوم به من اهتمامها بالشواطىء الموازية لفنادقها التي تطل على الشاطىء . وعندما حدث الغزو العراقي على دولة الكويت دمر كل ما كان قائما قبل الغزو وزرع الألغام على طول الساحل ، مما أدى إلى تغير بيئته وتدميرها . وبعد التحرير حاولت الحكومة جاهدة بكل ما تملك من إمكانيات من إعادة شواطىء الكويت إلى ما كانت عليه ،فسارعت في التعاقد مع أكبر شركات للتنظيف لكي تقوم بتنظيف الشواطىء وتحسينها، كما ساهمت مع أكبر الشركات لإزالة الألغام التي كانت مزروعة علي طول

السواحل كما ذكرنا ، وعادت السواحل إلى جمالها الذي كانت عليه قبل الغزو .

كذلك إنشاء الموانىء على السواحل والتي تقوم بدور كبير في المجال الاقتصادي في الكويت ، حيث أنشئت مرافىء للسفن الداخلة إلى الكويت ، وكذلك الخارجة منه ، مثل ميناء الشويخ وميناء الأحمدي وميناء عبدالله . وكذلك أنشئت المناطق الصناعية على السواحل ، مثل منطقة الشعبية الصناعية والتي تقع بين منطقة الشعيبة شمالاً وميناء عبدالله جنوباً ، وقد اختار موقع منطقة الشعيبة الحالي بناء على الاعتبارات الآتية :-

١ - يتمتع هذا الموقع بقربه من مياه بحرية عميقة ممتازة بالنسبة إلى غيره من المواقع ، مما يسهل من وصول السفن إلى الساحل دون حاجة لمد أرصفة لمسافة بعيدة في البحر .

٢ - قرب الموقع من مراكز إنتاج النفط والغاز الطبيعي ، والذي يمكن نقله إلى منطقة الشعيبة الصناعية بسهولة ، إذ لا تزيد المسافة بينه وبين حقل البرقان عن ستة كيلومتر مما يقلل كثيرا من تكلفة النقل (محمد الفرا ، ١٩٧٤ ، ص ٢٤٢) .

٣ - إن هذا الموقع من السهل الوصول إليه من المنطقة الحضرية ، إذ لا يبعد عن الكويت العاصمة بأكثر من خمسين كيلومترا ، مما يساعد كثيراً في نقل السلع المنتجة إلى أسواقها الرئيسية بالعاصمة أو منها إلي الأسواق الخارجية .

ب - تحلية مياه البحر

لقد مرت الكويت بعدة مراحل للحصول على المياه العذبة ، وهذه

المراحل تتمثل فيما يأتي :

١ – مياه الآبار في الكويت والشامية وحولي وغيرها من المناطق ، وكان يستفاد من هذه المياه في الشرب والأغراض المنزلية وسقي الحيوانات وري المزروعات .

٢ – مياه شط العرب والتي كانت تستورده بعد أن قلت مياه الآبار المحلية وازداد عدد السكان وارتفاع احتياجاتهم من المياه ، وكانت تنقل هذه المياه بواسطة سفن شراعية خاصة تستغرق رحلتها من شط العرب إلى الكويت حوالي عشرة أيام ، ويتراوح مقدار المياه المنقولة يومياً من ٨٠ – ٩٠ ألف جالون (الفرا ، ١٩٧٤ ، ص ٣٠٨) . وتنقل هذه المياه من السفن بواسطة القرب وتباع للناس للشرب ، ولذلك كانت عرضة للتلوث ، وكثيراً ما كان ينقطع وصولها بسبب سوء الأحوال الجوية ، مما ينجم عنه الكثير من الأزمات في البلاد .

٣ – التقطير «تحلية مياه البحر»

أنشأت الحكومة أول محطة لتقطير المياه في الشويخ في سنة ١٩٥٢ بطاقة إنتاجية قدرها مليون جالون يوميا ، وذلك للتغلب على مشكلة المياه . وبعد أن تزايدت عائدات البلاد النفطية وتزايد أعداد السكان وارتفاع مستوي المعيشة ؛ فقد زاد الطلب علي المياه العذبة للشرب وللأغراض المنزلية والصناعية والزراعية ،فزاد تبعا لذلك الإنتاج والاستهلاك بشكل واضح وملموس . ففي سنة ١٩٦٤ بلغ معدل الاستهلاك اليومي ٨,٣ مليون جالون وفي سنة ١٩٧٠ وصل أقصى استهلاك يومي للمياه العذبة نحو ٢٢,٣ مليون

جالون «محمد علي الفرا مصدر سابق ١٩٧٤ ، ص ٣٠٨» .

هذا ويبلغ مجموع طاقة محطات التقطير في الكويت عام ١٩٧١ نحو ، ٣٢ مليون جالون منها ١٨ مليون جالون طاقة محطات الشويخ و١٤ مليون جالون طاقة محطات الشعيبة .

أما فيما يتعلق بتكاليف الإنتاج فإن للزيادة من الاستهلاك وتطبيق أحدث المبتكرات والأجهزة والمعدات أدت إلى انخفاض التكلفة الإنتاجية لكل ألف جالون من دينار وربعمائة وثمانية وأربعون فلساً سنة ١٩٥٤ حينما كانت طاقة المحطة مليون جالون يومياً فقط إلي ٦٦٠ فلسا في عام ١٩٦٢/٦٣ ، حيث ارتفعت هذه «الطاقة إلي ٤,١٤٨,٠٠٠ جالون يومياً ،ثم انخفضت التكلفة إلي ٤٧٣ فلساً بعد أن زيدت الطاقة إلي ٦ مليون جالون يومياً في سنة ١٩٦٤ «محمد غلى الفرا ، ١٩٧٤» إنها نتيجة كفاءة وحدات التقطير للمحطات الجديدة ، فقد انخفضت التكلفة من ٢٦٩ فلس لكل ألف جالون من الماء إلى ١٩٥ فلس وذلك في سنة ١٩٦٩ .

وقد أنشئت في الكويت محطات عديدة لتحويل المياه المالحة المستخرجة من البحر ، إلى مياه عذبة صالحة للشرب . وتتوزّع هذه المحطات في مناطق مختلفة من البلاد على الشكل التالي :

١ - محطة الشويخ ، وتتألف من ١٠ وحدات تقطير ، مجموعة طاقتها الإنتاجية ٣٢ مليون جالون يومياً ٠كما سبق ذكره) .

٢ - محطة الشعيبة الشمالية : وتتألف من ٧ وحدات تقطير طاقتها الإنتاجية ١٤ مليون جالون يرمياً.

٣ - محطة الشعيبة الجنوبية ، وتتألف من ست واحدات تقطير كبيرة طاقتها الإنتاجية (٣٠ مليون) جالون يومياً.

٤ - محطة الدوحة الشرقية : وتتألف من سبع وحدات تقطير طاقتها الإنتاجية (٤٢) مليون جالون يومياً.

٥ - محطة الدوحة الغربية : وتتألف من ١٦ وحدة تقطير سعتها الإجمالية (٩٦) مليون جالون .

ويتم الحصول على الماء العذب في هذه المحطات بطريقة التقطير المعروفة (بالتبخر ثم التكثيف) ، وطريقة أخرى تسمى (التقطير بالتطاير) .

كما بدأ العمل منذ سنوات بتحلية ماء البحر بطريقة «التناضح العكسي» . وتعد محطة الدوحة ،هي الوحدة الرائدة في تحلية مياه البحر بهذه الطريقة . وجدير بالذكر أن موضوع تحلية مياه البحر من القضايا المهمة التي أصبحت حيوية بالنسبة للكويت ، خاصة بعد الصعوبات والمشكلات الضخمة التي قابلتها بعد الغزو العراقي ، مثل تلوث المياه البحرية بالخليج وكذلك تدمير عدد من وحدات ومعامل التقطير ، وإذا كانت تكلفة تحلية مياه البحر مرتفعة حاليا إلا أن التكنولوجياا الحديثة كفيلة بالكشف عن سبل لضغط هذه النفقات الي حد معقول . يؤمن حاجة الإنسان من المياه الصالحة للشرب ، بجانب ما يمكن أن يدره من دخل من جراء تصدير كميات الملح الهائلة المنتجة من عمليات التحلية إلى دول أخري تحتاج إليه .

الفصل السادس

الجهود المبذولة لإعادة التوازن للبيئة الطبيعية

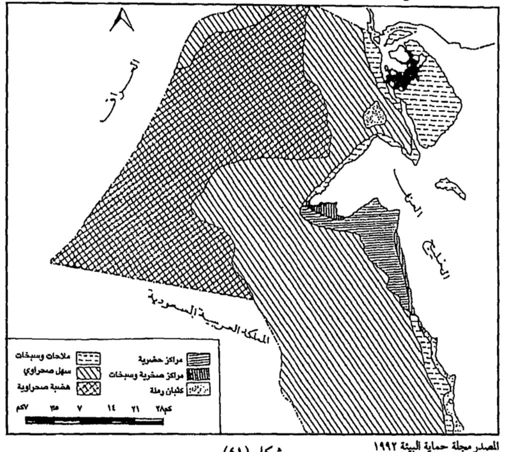
اتضح من الفصول السابقة الآثار العديدة للتدخلات البشرية في البيئة الطبيعية بدولة الكويت . وكيف تعرضت عناصر البيئة المختلفة للاستنزاف والتدهور وذلك يُعد نتيجة للنشاطات البشرية المتزايدة ، كاستخراج البترول وتكريره والتعدين والرعي ، أو نتيجة لتزايد السكان والنمو الاقتصادي المتزايد الذي شهد طفرة كبيرة للغاية في العقود الأخيرة وما ارتبط بكل ذلك من سلوكيات تغير في كثير من جوانب ظروف البيئة الطبيعية . وأخيراً برزت كارثة حرب الخليج التي تمثل مرحلة مؤثرة للغاية في اختلال البيئة الطبيعة بالكويت لما خلفته من آثار سلبية في كل عناصر البيئة الطبيعية بالكويت من تدمير وتلوث وتدهور للعديد من النظم البيئية كما اتضح من الفصل الثالث من هذا البحث . وهذه الآثار السلبية بلا شك سوف تستمر فترة زمنية طويلة . وإعادة الإتزان البيئي في هذه الحالة يكون بطبيعة الحال باهظ التكاليف بعكس تأثير الظروف المناخية أو الطبيعية بشكل عام ، والتي قد تخل بالإتزان البيئي ، لفترة ما تستطيع القوة الذاتية للنظام الأيكولوجي من إعادة الاتزان دون تكلفة اقتصادية تذكر شكل (٤١) .

وسوف يركز الباحث في هذا الفصل على دراسة الجهود التي بذلت من جانب الحكومة الكويتية ومازالت تبذل من خلال الأخذ في الاعتبار الجهود المبذولة قبل الغزو العراقي للكويت وبعد الغزو باعتبار الأخير مرحلة أساسية وضحت في أعقابها الجهود الجبارة والسريعة في محاولة لإعادة التوازن البيئي في الكويت إلى وضعه الطبيعي في أسرع وقت ممكن أو التقليل بقدر الإمكان من تدهور عناصر البيئة الطبيعية .

ونظراً لتعدد عناصر البيئية الطبيعية ، ونظراً لتعدد المشكلات البيئية الناجمة عن العوامل والظروف سابقة الذكر ، فسوف تقتصر الدراسة هنا على الاهتمام بالجهود المبذولة لحل المشكلات البيئية الملحة ، سواء قبل حرب الخليج التي ترتبت على الغزو العراقي للكويت أم بعدها .

وتتمثل أهم هذه المشكلات التي تبذل جهود كبيرة في معالجتها للحد من تفاقهما فيما يلي :

١ ـ مشكلة التلوث الهوائي الناجم عن الصناعة وكثافة حركة السيارات داخل المدن الكويتية والناجمة عن احتراق آبار البترول .



المصدر مجلة حماية البيئة ١٩٩٢

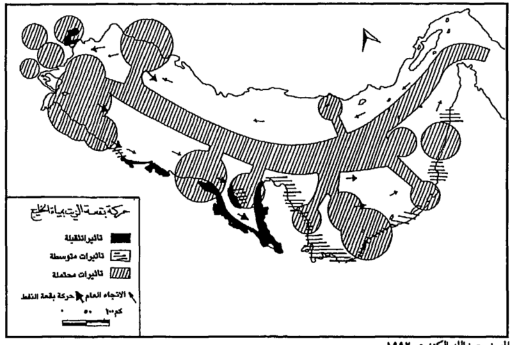
شكل (٤١)

المناطق الأيكولوجية الكبرى في الكويت

٢ ـ مشكلة تلوث مياه الخليج الناجمة عن النشاطات الاقتصادية، ممثلة أساسا في الصناعة ومخلفات المدن أو استخراج البترول أو النقل البحري. وأخيرا ما حدث نتيجة للتدفق البترول من الآبار أثناء حرب الخليج شكل (٤٢).

٣ ـ تدمير التربة ونحتها.

٤ ـ الأمراض الناجمة عن التلوث البيئي.



المصدر عبدالله الكندري ١٩٩٢

شكل (٤٢)
حركة بقعة الزيت بمياه الخليج

أولا: الجهود المبذولة للحد من مشكلة تلوث الهواء بدولة الكويت

اتضح من الفصل الثالث من هذا البحث أن التلوث الهوائي يمثل إحدى المشكلات البيئية الخطيرة والمعقدة التي برزت بشكل واضح في الكويت كغيرها من الدول التي شهدت تقدما ملموسا في المجالات الصناعية

والعمرانية والزراعية وقد زادت تفاقما وحدة بعد حرب الخليج وحرق آبار البترول ، وما ترتب على ذلك من تلوث حاد في الغلاف الجوي للكويت والدول المحيطة بشكل لم يسبق له مثيل وتبرز حدة مشكلة التلوث من أن المحيط الحيوي ليس له حدود ، حيث إن تلوث منطقة معينة يؤدي إلى تلوث مناطق أخرى بفعل العوامل الطبيعية ، خاصة المناخية .

والواقع أن الجهود المبذولة للحد من مشكلة تلوث الهواء لم تقتصر على فترة ما بعد انتهاء حرب الخليج ، ولكنها بدأت منذ أكثر من عشر سنوات تمثلت في جهود خاصة بمراقبة التلوث الناجم عن النشاطات الصناعية ، ومحاولة الحد منه ، إلى جانب الجهود التي ارتبطت بمكافحة التلوث الناجم عن تزايد حركة السيارات والآليات داخل المدن الكويتية .ثم برزت هذه الجهود وتبلورت بشكل كبير في أعقاب حرب الكويت ، كما سيتضح مما يأتي :

١ ـ الجهود المبذولة بمراقبة التلوث الهوائي الناجم عن النشاط الصناعي

نظراً لخطورة التلوث الذي تعاني منه معظم المناطق الصناعية ،فلقد قامت دولة الكويت ممثلة بالإدارة العامة لمنطقة الشعيبة خطوة مدروسة وموفقه ،حيث قامت بعمليات رقابة وقياس مستمر لمستوى تلوث الهواء وذلك عن طريق إنشاء ثماني محطات قياسية ثابتة ومنتشرة بمنطقة الشعيبة الصناعية ، وموزعة بحيث تكون بالقرب من مصادر التلوث الرئيسية شكل رقم (٤٣) . وقد لوحظ من قراءات محطات الرصد المختلفة بمنطقة الشعيبة الصناعية بأن غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 كان مرتفعا معظم أيام السنة

وأعلى من الحد الأقصى المسموح به ، وذلك نظراً لزيادة نشاط الصناعات البتروكيماوية ، كما سجل غاز الأمونيا ارتفاعاً ملحوظاً في بعض المحطات كالمحطة الثانية والثالثة والأولى على التوالي . ولوحظ زيادة كبيرة لكل قيم الملوثات في المحطة الثانية في يوم ٨٨/٦/٢٧ . وقد رجع ذلك إلى زيادة الطاقة التشغيلية لبعض وحدات الإنتاج أو لسيطرة بعض العوامل المناخية التي تعمل على تركيز نسبة التلوث كسكون الهواء وزيادة نسبة الرطوبة . ومما سبق نجد أنه وفقا لمعدلات التلوث الناجم عن النشاط الصناعي فقد أعطت مؤشرات وجب من خلالها إيجاد عدة إجراءات في مجال تقليل الملوثات والتي يمكنها أن تهدد سكان المنطقة ، ومن هذه الإجراءات :

أ ـ إنشاء حزام شجري من أشجار لها القدرة على امتصاص الغبار الصناعي حول منطقة الشعيبة الصناعية .

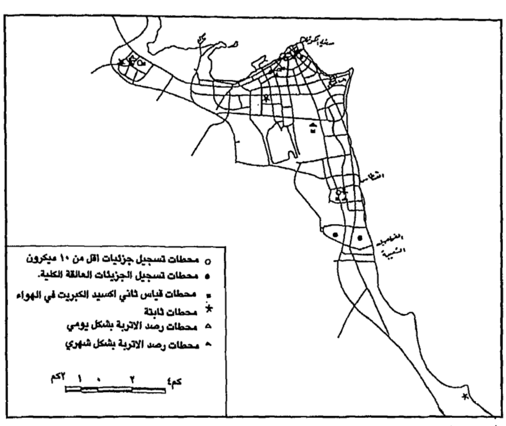
ب ـ إنشاء مداخن مرتفعة (نحو ٢٠٠ متر ارتفاعا) بجانب وضع مصافي على هذه المداخن(مرشحات Filters)

ج ـ التركيز على الصناعات الخفيفة التي تتميز بقلة ما ينتج عنها من ملوثات ، وهذا ما يتم بالفعل في مناطق كثيرة من الكويت .

د ـ إنشاء مراكز سكنية بعيدة عن المناطق الصناعية .

٢ ـ الجهود المبذولة للحد من التلوث الهوائي الناجم عن عوادم السيارات :

تعد ملوثات عوادم السيارات أهم مصادر التلوث الهوائي في المناطق الحضرية بدولة الكويت ، حيث تشير الدراسات بأن حركة مرور السيارات



المصدر: مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٤٣)

محطات تسجيل ملوثات الهواء في دولة الكويت

تؤدي إلى انبعاث نحو ٩٥٪ من أول أكسيد الكربون و ٢٦٪ من أكاسيد النتروجين و ٧٦٪ من المواد الهيدروكربونية ، بالإضافة إلى ألسنة عالية من الأتربة (Kuwail Envi -- Protection Council 1988).

وتتمثل أساليب معالجة التلوث الهوائي الناجم عن عوادم السيارات من الإجراءات التالية :

أ ـ سن قوانين وتشريعات منع استيراد السيارات التي لا تلائم ظروف البيئة بالكويت .

ب ـ تطبيق نظام الفحص الدوري السنوي للسيارات بشكل جاد ،

حيث يتم ذلك الإجراء سنويا في كل المدن الكويتية للتأكد من سلامة المحركات وتحديد نسب العادم وغير ذلك من إجراءات من شأنها أن تضمن تنقية الملوثات وبشكل خاص غاز أول أكسيد الكربون السام .

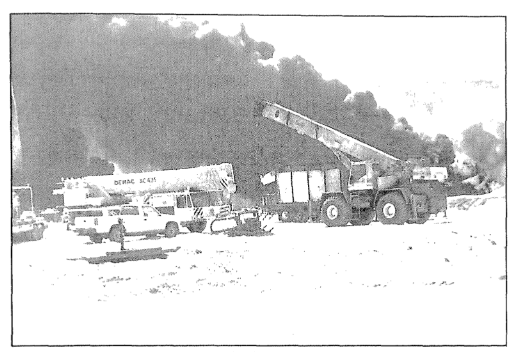
جـ ـ التوسع في استخدام الوقود الخالي من الرصاص والذي يعمل على رفع كفاءة جهاز تقطير عادم السيارات .

د ـ التوسع في استخدام وسائل النقل العام للحد من عدد السيارات الخاصة .

إلى جانب ذلك فإن إنشاء الحدائق والمتنزهات الخضراء تعد جهدا واضحاً أمام مشكلة التلوث والتي تمثل الرئة بالنسبة للمدن ،حيث يمكنها امتصاص الملوثات بجانب إنتاجها للأوكسجين الذي يعمل على إعادة الإتزان البيئي الطبيعي .

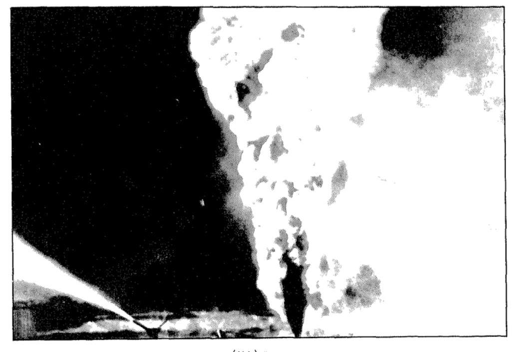
٣ ـ جهود الدولة في إطفاء الحرائق للحد من التلوث الهوائي بعد تحرير الكويت

أعطت الدولة بكل أجهزتها ، أولوية مطلقة لإطفاء آبار النفط المشتعلة ، والتي كانت المصدر الرئيسي لتلوث الهواء في دولة الكويت . وحتى في الفترة التي سبقت التحرير قامت مؤسسة البترول الكويتية باتصالات مكثفة ومفاوضات جادة مع الشركات المتخصصة بعمليات مكافحة النيران صورة (٢٧) ، (٢٨) وكانت التقديرات عن الفترات الزمنية اللازمة للتغلب على مشكلة الحرائق تتراوح بين ٢ ـ ٥ سنوات ، وكانت الصعوبات المتوقعة كبيرة إلى حد يفوق كل التصورات ، وكانت الدولة بكل مرافقها قد دمرت



صورة (٢٧)

الجهود المبذولة في إطفاء الحرائق البترولية

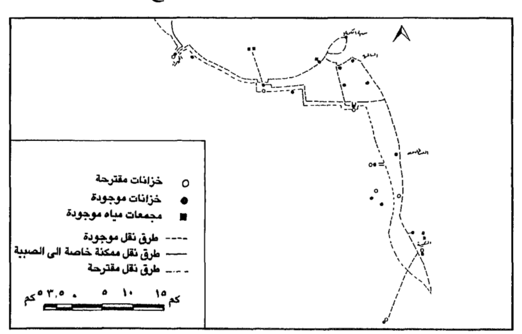


صورة (٢٨)

إحدى طرق إطفاء حرائق البترول

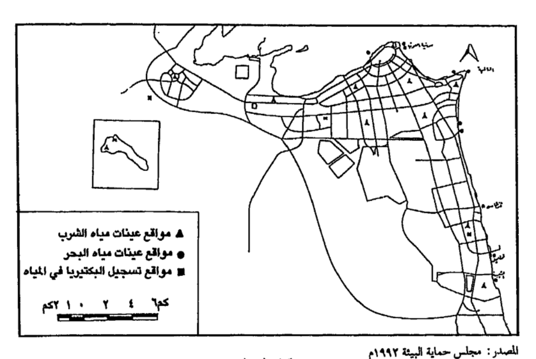
تماماً بسبب الغزو والاحتلال ، وشمل ذلك كل المرافق الحيوية والاقتصادية وكل مقومات الحياة على الأرض ، وقامت قوات الغزو دون رحمة بنهب وتدمير كل ما تصل إليه أيديهم من مقومات الحياة في الدولة وشمل الدمار وسائل الانتقال والاتصالات ، وكانت مرافق إنتاج المياه والكهرباء معرضة شكل (٤٤) وشكل (٤٥) للدمار الشامل ، كما غطت الألغام والذخائر التي لم تفجر حقول النفط والموانئ البحرية ومرت فترة طويلة حتى استطاعت الدولة أن تعيد بناء هيكلها الإداري والتنظيمي لاتخاذ القرارات الضرورية للعودة إلى الوضع الطبيعي .

كانت الآبار المدمرة تنتشر على مساحات تبلغ مئات الكيلو مترات



المصدر: مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٤٤)
مصادر المياه العذبة ونظم توزيعها



المصدر: مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٤٥)
مواقع أخذ عينات المياه في دولة الكويت

المربعة. وتمتد من حدود العراق إلى حدود المملكة العربية السعودية، ومع نهاية الاحتلال كانت معظم البنية الأساسية لتشغيل حقول النفط في الكويت قد دمرت وتلاشت واشتمل ذلك على منصات الحفر وقطع الغيار والأدوات اللازمة للتشغيل وأنابيب الحفر ومتطلبات مخيمات العمل التي تم تفكيكها ونقلها إلى العراق.

ومع بداية التحرير كان عدد العاملين المدربين على أعمال النفط قد انخفض إلى عدد محدود من المشتغلين والمدربين وفق الوثائق الخاصة بحفر الآبار ولوائح الإنتاج لكل من الآبار المشتعلة التي تم تدميرها أثناء فترة الاحتلال، وكان على القائمين بمكافحة الحرائق وعلى المسؤولين عن تنظيف مناطق الآبار العمل بدون الاسترشاد بالخرائط الجغرافية والتصميمات

الهندسية والرسوم الجيولوجية التي تلزمهم للتخطيط لعملية الإطفاء .

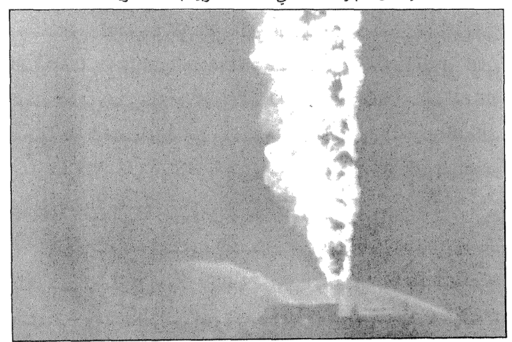
وكان الدمار للقطاع النفطي شاملاً ، ومن المستحيل في الفترة الأولى تقدير حجم التلفيات وامتدادها ، ولفترة تتجاوز الشهرين بعد التحرير ، لم يكن من الممكن الاستفادة من الصور الجوية بسبب كثافة الدخان ، ولم تكن الملاحظات من سطح الأرض ممكنة نظراً لما أصاب شبكة الطرق من دمار ، وانتشار برك النفط التي كانت تغمر الطرق ، وتعيق الحركة عليها ، وقد اتضح أن الدمار الذي أصاب القطاع النفطي كان أكثر خطورة وامتداداً أكثر مما توقعه جميع الخبراء ، وكانت خطط الطوارئ التي تم إعدادها قبل التحرير ، تعتمد على أن عدد الآبار المدمرة لن يتجاوز ١٠٠ بئر ، كما أن الحرب انتهت في فترة قصيرة وقبل الموعد المتوقع من قبل الخبراء . وقد عجل هذا الموعد الذي يجب أن تبدأ فيه عملية إعادة البناء . . ولم تتوافر تجارب سابقة للتعامل مع مشكلة بهذا الحجم وفي مثل هذه الظروف . وكانت أقرب السوابق إلى الصورة عما وقع في ليبيا عام ١٩٦٥ ، حيث اشتعلت خمس آبار في نفس الوقت الحقل صورة (٢٩) ، (٣٠) ، أما في الكويت فكان حجم المشكلة يتجاوز هذا الوضع بما يزيد عن ١٠٠ ضعف ، وكان أنهيار المرافق والخدمات ودمار البنية الأساسية ، بالإضافة إلى وجود الألغام والذخائر التي لم تتفجر من المعوقات الأساسية .

بدأت شركة البترول الكويتية من مقرها في لندن بالاتصال بالشركات العاملة في مجال مكافحة الحرائق ، وأهمها شركة بكتال وشركة «سنتافي» وعدد آخر من الشركات وبدأ العمل بتشغيل ٤ فرق ، ثم أخذت الشركات بزيادة الفرق التابعة لها الى فرقتين لكل شركة



صورة (٢٩)

إحدى الآبار المشتعلة في المنطقة الجنوبية بدولة الكويت



صورة (٣٠)

إحدى الآبار المشتعلة في المنطقة الشمالية بدولة الكويت

فأصبح عدد الفرق العاملة ٨ فرق . . وتزايد العدد فيما بعد حتى وصل في النهاية إلى ٢٨ فريقاً من المتخصصين في مكافحة النيران ، وشاركت في العمل فرق من ثماني دول صديقة ، مما رفع عدد العاملين في العملية إلى ١٠ آلاف شخص .

وتم الحصول على المياه اللازمة للإطفاء ، من الخليج العربي صورة (٣١) . وكانت المسافة الفاصلة بين الخليج وحقل «برقان» حوالي ١٠كم . وتم استخدام أنابيب تصدير النفط والغاز الموصلة إلى مرافق الشحن لضخ المياه من الخليج إلى منطقة الحقول ، وتم إعداد عدد من البرك داخل الحقول ، أما في حالة الحقول الشمالية والغربية فقد استلزم الأمر حفر آبار لتوفير المياه اللازمة، حيث يقبع مخزون من المياه الجوفية علي عمق ٣٠٠ ـ ٥٠٠ متراً.

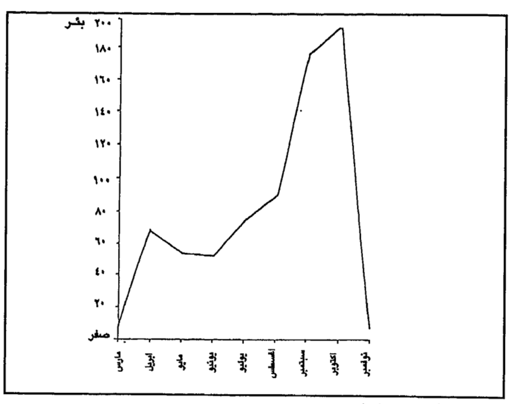


صورة (٣١)
عمليات الإطفاء بالإستعانة بمياه الخليج العربي

واعتمدت عملية الإطفاء على ضخ كميات كبيرة من المياه على النيران بصورة مستمرة وحتى ينطفئ اللهيب ، واستخدمت بعض الفرق ضخ النتروجين السائل من خلال أنبوب طوله ٧ ـ ٨ أمتار يتصل بأنبوب طول ١٠ أمتار يركب على ناقلة لتزويد النيتروجين السائل ، كما استخدمت طريقة ثالثة ، قام خلالها العمال بوضع أنبوب داخل رأس البئر ، ثم راح الفريق يضخ خليطا من الطمي لمدة ٥ ـ ١٠ دقائق . . ويعمل الطمي على إطفاء النيران ، ثم يقوم الفريق بمنع تدفق النفط من البئر من خلال أنبوب طوله حوالي ٤ أمتار يوضع داخل البئر نفسها حتى يتوقف انسياب النفط .

وتأتي الخطوة التالية بعد إطفاء النيران ، وهي تأهيل البئر وإعادتها للانتاج . وهو ما يتطلب غالباً القيام بعمليات حفر جديدة . وبداية من شهر أبريل ١٩٩١ تم إقامة ٦ مخيمات للعمل وقاعدة كبيرة لتنفيذ عمليات الحفر ، وتم حتى منتصف سبتمبر من ذلك العام تركيب ٩ منصات للحفر مع المعدات اللازمة ، وتطلّب ذلك نقل ما وزنه ١٠٠ ألف طن من المعدات ، ومن المتوقع أن يصل الإنتاج بعد انتهاء عمليات الحفر إلى ما يعادل ٢٢٥ ألف برميل يومياً ، وأن يصل مع نهاية ١٩٩١ إلى ٥٠٠ ألف برميل ، وهو ما تحقق بالفعل .

وهكذا وبتضافر جهود الفرق والعاملين فيها وحماسهم لإزالة آثار الكارثة تم التحكم في أول الآبار المشتعلة في ٢٠ مارس ١٩٩١ وذلك بعد مرور أقل من ٣ أسابيع على التحرير . ويبين الجدول (١٢) التقدم في مكافحة الحرائق وعدد الآبار التي تم التحكم فيها في كل أسبوع من مارس وحتى نوفمبر ١٩٩١ شكل (٤٦) .



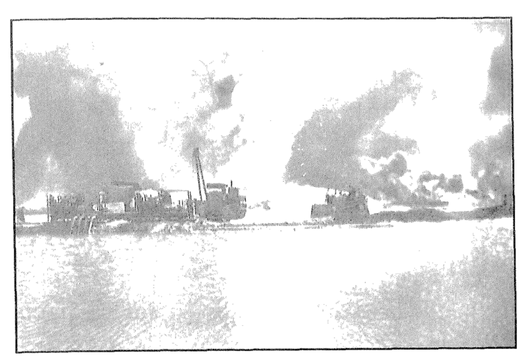
المصدر : دولة الكويت ، وزارة النفط نوفمبر ١٩٩١م بتصرف

شكل (٤٦)

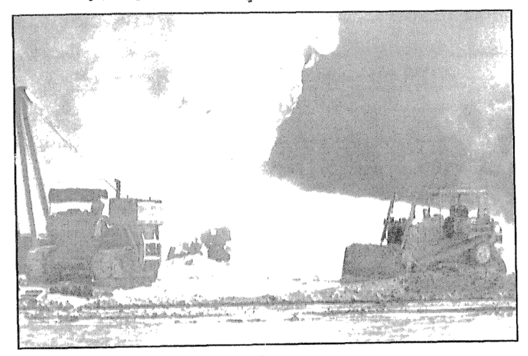
تطور إطفاء حرائق آبار النفط بدولة الكويت «مارس ـ نوفمبر ١٩٩١م»

وكانت السيطرة تتم يوميا على ثلاث آبار في المتوسط . وإن تمت السيطرة على ١٣ بئراً في يوم واحد ، وبلغ أعلى إنجاز أسبوعي (٥٢) بئراً (تقرير مجلس حماية البيئة ١٩٩١) حيث تم إنشاء ٣٦١ بحيرة صناعية صغيرة لاستخدام مياهها في عملية الأطفاء .

ـ زادت كميات المياه المستخدمة يومياً على ٢٥ مليون جالون ، أما مجموعة كميات المياه المستخدمة في العمليات فوصل إلى ١,٥ مليار جالون ، وهذه الكمية الهائلة تكفي لملء بحيرة كبيرة عمقها متران ، وعرضها كيلو متر واحد . وطولها ثلاثة كيلو مترات ونصف وهي كمية تكفي لتغطية مساحة الكويت كلها بارتفاع ٢١ ملم صورة (٣٢) و (٣٣) . ولتوفير هذه المياه



صورة (٣٢)
تكوين بحيرات مائية لاستخدامها في عمليات إطفاء حرائق البترول



صورة (٣٣)
استخدام المياه الجوفية في عمليات إطفاء حرائق البترول

تم مد شبكة أنابيب للمياه طولها ٤٠٠ كم . وجرى إنشاء شبكة من الطرق للوصول إلى الآبار النفطية يبلغ طولها ٢٨٠ كم ، وبلغت كمية الجاتش المستخدم في شق الطرق وإقامة المنصات حوالي ١,٨ مليون كم٣ ، وهذه المواد تكفي لإقامة هرم عرض قاعدته ١٠٠ م وارتفاعه ٤٥٠ متراً.

وقد استخدمت في عمليات الإطفاء معدات وماكينات وعربات يبلغ عددها ٥٨٠٠ قطعة ، وهذا شمال الكويت لدعم كافة العاملين في مجال إطفاء حرائق الآبار .

وتم تطهير أكثر من ١٧٥ كيلو متراً مربعاً من الأرض من مخلفات الغزو التي لم تنفجر وتم تفجير أكثر من ٢٠ ألف قطعة من المخلفات المتفجرة واشترك أكثر من ١٠ آلاف شخص في عملية مكافحة الحرائق ، وهذه التعبئة الهائلة لم يسبق لها مثيل في التاريخ بالنسبة لأي مشروع .

ورغم جميع التنبؤات والتقديرات في وسائل الإعلام والتقديرات في وسائل الإعلام الدولية ،فإن الجهود التي بذلت في عمليات إطفاء الآبار المشتعلة ، اكتملت قبل الموعد دالذي حددته الخطة بخمسة أشهر أنتهت قبل سنة ونصف السنة من توقعات معظم الخبراء الأجانب صورة (٣٤) .

وكان للسرعة التي تم بها إطفاء حرائق الآبار ، أثر كبير في تخلص البلاد من الأخطار التي كانت متوقعة نتيجة للتلوث الهوائي . .وكانت التنبوات التي قامت بها وكالة الأرصاد بالولايات المتحدة في الفترة من يوليو إلى ديسمبر ١٩٩١ ، تشير إلى احتمال وصول تركيز الملوثات إلى ١٠٠ ميكروجرام ، وإلى أن شهر ديسمبر سوف يكون أسوأ الفترات ، إلا أنه مع

حلول شهر نوفمبر ١٩٩١ . كانت عملية إطفاء الآبار قد أنجزت ، وتم إنقاذ البيئة مما كان ينتنظرها . . (تقرير مجلس حماية البيئة ١٩٩١) .

وبالفعل ما كادت النيران تنطفىء في الآبار المحترقة ،حتى توجهت جهود الدولة لإصلاح ما أصاب عناصر البنية الأساسية للدولة من تخريب . وتم تنفيذ برنامج حفر مركز ،ليتم الوصول بالإنتاج أو اخر عام ١٩٩٢ إلى مستواه السابق قبل العداون .

وتمت الاستفادة من برك النفط المتسرب والتي كانت تمثل واحدة من أهم وأكبر المشكلات ، والتي حالت دون السيطرة السريعة في البداية ـ على الآبار المشتعلة . (إذ حالت دون وصول فريق الإطفاء إلى الآبار) . وقدرّ الخبراء كميات النفط الخام في هذه البرك بـ ٢٥ مليون برميل . وأبدت حوالي ١٥٠ شركة عالمية رغبتها في شفط هذه الكميات وجعلها صالحة ،مرة أخرى ، للتصدير أو للاستخدام ، وهو ما يتم بالفعل .

أما عملية إصلاح معامل التكرير فقد انقسمت إلى عدد من المراحل ، هدف كل منها إلى إعادة بناء وتشغيل معظم وحدات التصنيع في مصفاتي الأحمدي وميناء عبدالله . وتم تشغيل جزء من وحدات مصفاة ميناء عبدالله في أبريل من عام ١٩٩٢ ، وتتابعت بعدها المراحل للوصول إلى أفضل استغلال ممكن للمصافي الثلاث : (الأحمدي ـ ميناء عبدالله ـ الشعيبة) . وتم تركيز الجهود على أصلاح جميع منشآت التصدير ، في الجزيرة الصناعية بالأحمدي ، والمرسي الرخوي ، والرصيفان الجنوبي والشمالي من ميناء الأحمدي . . وكان قد تم قبل ذلك كله إعادة الطاقة الكهربائية وتشغيل محطات المياه والخدمات الصحية والتعليمية بكل مرافقها ، وتتواصل الجهود

في كل ميدان لمحو آثار العدوان على دولة الكويت والعودة لمتابعة مسيرة البناء والنهضة الحديثة .

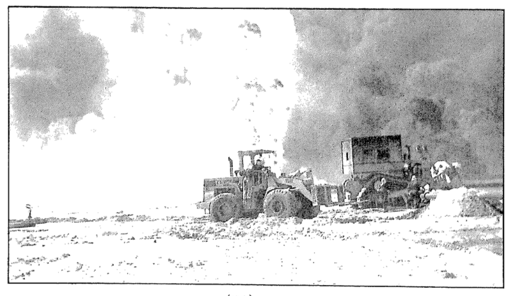
جدول (١٢)

تصور إطفاء حرائق آبار النفط

(مارس - نوفمبر ١٩٩١)

الشهر	عدد الآبار التي تم السيطرة عليها
مارس	٩
أبريل	٧٠
مايو	٥٤
يونيو	٥٢
يوليو	٧٥
أغسطس	٨٩
سبتمبر	١٧٧
أكتوبر	١٩٥
نوفمبر	٦

المصدر : دولة الكويت ، وزارة النفط نوفمبر ١٩٩١ .



صورة (٣٤)

الجهود المبذولة حتى إطفاء آخر بئر مشتعل نلاحظ أثر العمليات في إبراز أشكال أرضية

ثانيا: الجهود المبذولة لمعالجة تلوث المياه الشاطئية الكويتية

ذكر في الفصل الخامس من هذا البحث الآثار السلبية للإنسان على المناطق الساحلية(*) سواء على الساحل ذاته أو على النطاقات المائية الشاطئية وكانت أوضح هذه الآثار السلبية ما تمثل في عمليات التلوث بالنفط المتسرب بقصد أو دون قصد من السفن خلال عمليات الشحن والتفريغ أو نتيجة تسرب كميات البترول الضخمة الناجمة عن اشعال وتدمير ٧٣٢ بئراً بتروليا من أصل ١٠٨٠ بئر بلغت معدلات تدفقها اليومي الى مياه الخليج العربي ٦٠٠٠ برميل، وبلغ عدد بقع الزيت امام سواحل الكويت حوالي ١٢٨ بقعة مكونة أكبر تجمع بترولي على سطح مياه البحر في العالم حيث كانت اكبر مساحة من بقعة البترول التي تكونت أمام سواحل آلاسكا بـ ٢٥ مرة. كما أن معظم الخلجان الساحلية قد تعرضت بدرجة أو بأخرى للتلوث وأن بعضا منها والتي تم تنظيفها أعيد تلوثها بسبب الأمواج المدية التي أعادت البقع الزيتية اليها مرة أخرى.

ومن مصادر التلوث الأخرى التي اشير إليها مياه الصرف الصحي. وكذلك المياه المتخلفة عن العمليات الصناعية industrial process - waste water - في منطقة الشعيبة الصناعية، والتي تصرف مياه الصناعة مباشرة إلى البحر.

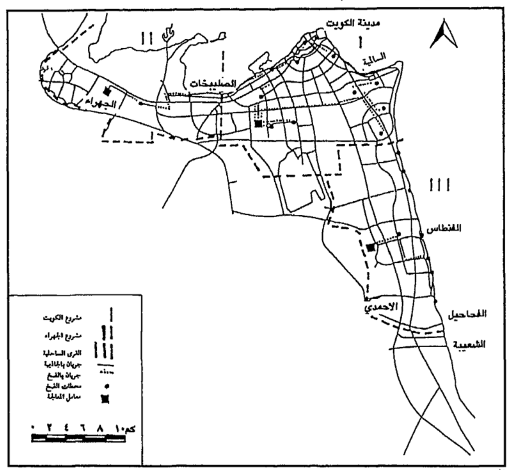
ويهدف هذا الجزء من الدراسة إلى إبراز الجهود المبذولة من قبل الدولة في معالجة هذه الآثار السلبية المرتبطة بتلوث مياه الشواطىء ونتائج

(*) تبلغ طول سواحل الكويت ١٢٠ ميلا بحريا بالإضافة إلى سواحل الجزر.

هذه الجهود والتي تهدف أساسا إلى إعادة التوازن البيئي إلى جانب إبراز بعض التغيرات الإيجابية التي حلت بالمناطق الساحلية الكويتية من اجل تطويرها . وهي :

١ـ الجهود المبذولة من أجل حماية الشواطىء من التلوث بمياه الصرف الصحي ومخلفات المصانع.

يوضح الشكل رقم (٤٧) المناطق الرئيسية الثلاث لمياه الصرف



المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٤٧)
نظم الصرف في دولة الكويت

الصحي بالكويت والمشروعات الرئيسية المرتبطة بها حيث يتركز بهذه المناطق المدنيـة الثـلاث metropolitan areas الجـزء الأعظم من سكان الكويت وسوف تخدم مشاريع الصرف الصحي أكثر من ٩٠٪ منهم (*).

وتهدف المشروعات هنا إلى معالجة المياه وإعادة استخدامها في الري أو صرفها نحو الخليج ، وبالنسبة للمياه الناتجة عن الصناعة في منطقة الشعيبة فقد انشىء معمل بطاقة يومية قدرها ٢٦,٠٠٠ متر مكعب في طريقه للتشغيل . ويعتقد بأن المياه الناتجة عن المعالجة من هذا المصنع سوف تكون مناسبة لإعادة استخدامها في الري .

أما عن الخطة الرئيسية الخاصة بمعالجة مياه الصرف والناتجة عن الصناعة فقد أعدت في ١٩٨٨ في هذه الخطة ثلاثة أنفاق ضخمة tunnels لنقل مياه الصرف . وفي الخطة الخمسية من ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥ سوف يتم إنشاء نفق شرقي غربي عبر مدينة الكويت لنقل مياه الصرف من المدينة .

وتقوم محطات معالجة الصرف الصحي بالجهراء والرقة بمعالجة كميات كبيرة من المياه ، وإن كانت أقل من طاقة التشغيل ، بينما تعمل محطة العارضية بكفاءة عالية .

وقد بلغت معدلات المياه المعالجة في سنة ١٩٩٠ من هذه المحطات بـ ٢٠٠,٠٠٠ متر مكعب في اليوم ، ونظراً لضخامة هذه الكميات يتم صرف جزء منها الى الخليج .

(*) يبلغ عدد السكان وفق لتقديرات ١٩٨٩ كالآتي : في الكويت ١,٣ مليون نسمة والجهراء ٠,٣٥ مليون و ٠,٣ مليون في القرى الساحلية بإجمالي ١,٩٥ مليون نسمة .

وهناك مشروع مستقبلي يتمثل في إقامة معمل لمعالجة مياه الصرف الصحي ومياه المصانع قرب الصليبية . وكذلك إقامة معمل آخر في جنوب الشعيبة . وسوف تنشأ معامل أخرى في الزور والصبية بطاقة ٢٦٠,٣٠٠,٠٠٠ متر مكعب على التوالي (Envi. P.C. 1992, p62.).

ويقدر بأن طاقة تشغيل معامل المعالجة يمثل ٦٠٪ وفقا لعام ١٩٨٩ ، ٧٥٪ من هذه الكمية المعالجة يستخدم في الري ، والباقي يتدفق نحو الخليج وتبلغ كميته ٣٦ مليون متر مكعب ، نصفها معالج معالجة أولية والنصف الآخر معالج معالجة تامة .

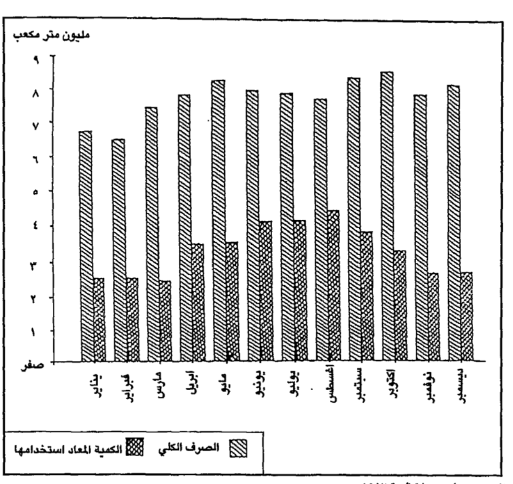
ويوضح الشكل رقم (٤٨) المعالجة الشهرية للمياه الصرف ، والكميات التي يعاد استخدامها وذلك تبعا لعام ١٩٨٩ .

كما يوضح شكل (٤٩) النسبة المئوية للمستخدم في الري من جملة كمية مياه الصرف في سنة ١٩٨٩ (*).

٢ـ الجهود المبذولة من أجل حماية المياه الشاطئية من التلوث النفطي «البترولي»

اتضح مما سبق أن منطقة الخليج العربي بشكل عام والكويت بشكل خاص تعاني من تلوث نفطي خطير تمثل مصادره الرئيسية في الصناعات النفطية التي تشغل جزءاً كبيرا من سواحل الخليج بالمصانع الخاصة بالتكرير والمصافي المختلفة ووحدات إنتاج الكهرباء وتقطير المياه . وكل هذه النشاطات لها تأثير سلبي على البيئة البحرية ، هذا إلى جانب ما يتسرب إليه أثناء

(*) جدير بالذكر أن شبكات الصرف المائي قد بدأت في الكويت في الستينات كمشروع لصرف صحي لمدينة بمد أنابيب بطول ٥٠٠٠ كم .



المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م .

شكل (٤٨)

المعدلات الشهرية لمعالجة مياه الصرف ونسبة المستخدم منها في الري ١٩٨٩م

شحن ونقل البترول وما تعرض ناقلات البترول من حوادث ، مثلما حدث في الثمانينات ، وكذلك ما تحمله مياه الموازنة من مواد هيدروكربونية وكيميائية لمياه البحر لها اضرارها البالغة على تلوث مياه الخليج والأضرار البالغ بالأحياء البحرية .

وقد تفاقمت هذه المشكلة بشكل حاد للغاية بعد حرب الخليج ، وتسرب كميات ضخمة من البترول إلى مياه الخليج والواقع أن هناك جهوداً



المصدر: مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م.

شكل (٤٩)

النسب المئوية لمياه الصرف المستخدمة في الري إلى جملتها في الشهر

سابقة لحرب الخليج من قبل الدولة لحماية الشواطىء من التلوث النفطي وإن زادت وضوحاً في أعقاب تحرير الكويت.

ويمكن إيجاز الجهود التي بذلت لحماية الشواطىء الكويتية من التلوث ولإزالة آثار التلوث البترولي الناجم عن الغزو العراقي فيما يلي:

١ ـ إنشاء المراكز العلمية المتخصصة في شؤون البيئة لتخريج كوادر

علمية مدربة على عمليات حماية البيئة ومنها معهد الكويت للأبحاث العلمية ، والذي أنشيء عام ١٩٦٧ ، بهدف إجراء الدراسات المتعلقة بالحفاظ على البيئة والموارد والثروة الطبيعية ومصادر المياه والطاقة ؛ وتقديم الخبرات والخدمات الاستشارية للجهات الحكومية والأهلية على السواء .

ومن أهم المختبرات العاملة بالمركز مختبر التلوث البحري (المواد العضوية وغير العضوية) . وقد ساهم العديد من أبنائه في عمليات تحليل مياه الخليج ووضع السبل لمعالجة التلوث الناجم عن التسرب البترولي .

٢ ـ عقدت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية اجتماعها الفني الأول في مدينة الكويت عام ١٩٨٥ ، وأوصت بعدة توصيات تمثل أهمها في أن تقوم المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بإعداد الدراسات اللازمة لتقييم أداء المشتقات الكيماوية في ظل الظروف المحلية للمنطقة البحرية . مع التوصية باستعمال المشتقات التي تتطابق مع المواصفات العالمية المقبولة .

٣ ـ تشكيل فريق غوص كويتي يعمل على انتشال قوارب الصيد واليخوت التي غرقت أمام الساحل الكويتي أثناء الغزو العراقي للكويت ، إلى جانب قيامه بانتشال المخلفات التي تسبب تلوث المياه الشاطئية ، مثل الأجسام المعدنية والمخلفات وغيرها .

٤ ـ تم في مارس ١٩٩٢ أول دراسة ميدانية شاملة لبيئة الخليج البحرية وآثار الحرب عليها ، وذلك من خلال سفينة الأبحاث العملية الأميركية (مونت ميتشل) التي استغرقت مائة يوم . وقد تم خلال هذه الرحلة العلمية ما يلي :

أ ـ مسح شامل للخواص الفيزيائية البحرية للمياه الإقليمية الكويتية وبعض مناطق الخليج العربي .

ب ـ دراسة التيارات البحرية وديناميكيات المياه بالخليج .

ج ـ دراسة الرسوبيات ومدى تشبعها بالمواد الهيدروكربونية ، مع دراسة تحليلية بيولوجية على هذه المواد في القاع .

د ـ أخذ عينات من عمود الماء لإجراء التحليلات في المستقبل مع دراسة مكثفة . على الشعب المرجانية Coral reefs وأنواع عديدة من الأحياء البحرية لدراسة أثر التلوث عليها .

٥ ـ إطفاء آبار البترول المشتعلة في زمن قياسي بالنسبة لعددها الكبير ، وجدير بالذكر في ذلك أن البيئة البحرية الكويتية تأثرت كثيراً بحرائق آبار البترول ، حيث تترسب دقائق السخام والمركبات الهيدروكربونية المكونية لسحب الدخان في مياه المنطقة البحرية .

٦ ـ بذلت مجهودات ضخمة ،مستخدمة عدة طرق لمكافحة البقعة البترولية في المنطقة البحرية ، كان أهمها استخدام الحواجز المطاطية لمحاصرة البقع الزيتية ، ثم قشط الزيت المتجمع أو شفطه وذلك باستخدام مضخات خاصة ، وعادة ما تستعمل الحواجز لتسييج البقع الزيتية والحيلولة دون وصولها إلى مناطق سحب مضخات مياه التحلية أو مأخذ مياه التبريد لمحطات توليد الطاقة الكهربائية .

وبالنسبة للقشاطات فهي عبارة عن أجهزة تقوم بقشط طبقة النفط

السميكة الطافية فوق سطح المياه ويتم تجميع النفط المقشوط وسحبه باستخدام المضخات .

وهناك وسائل أخرى كيماوية وبيولوجية ، ولكنها استخدمت على نطاق ضيق أما بسبب الآثار الجانبية لها كما هوالحال مع المذيبات الكيماوية أو الحاجة إلى التجريب كما في الوسائل البيولوجية .

وعموما تم إزالة بقع الزيت والتي كانت تشغل نحو ١٠٠٠ كم٢ على مياه الخليج أمام الساحل الكويتي . وتتجه البيئة الساحلية إلى التحول ـ وإن كان تحولا بطيئا ـ إلى التوازن البيئي أو الصورة قبل التلوث ، خاصة وأن درجة التلوث النفطي وصلت إلى نحو ٤٨ مرة قدر الوضع السابق للغزو العراقي للكويت .

٧ ـ يقوم معهد الكويت للأبحاث العلمية بإجراء دراسة حول تقدير الخطر من تناول السكان لأسماك الخليج المتأثر بالتلوث النفطي ، وقدرت نسبة السموم بها من خلال قياسات علمية دقيقة ومتكاملة ، كما يقوم بدراسة تقييمية لمخزون عوالق البلانكتون . ويجري العمل بمشروع لتطوير مخزون محار اللؤلؤ وطرق المحافظة عليه في المياه الكويتية ، واعداد خطط لادارتها والحفاظ عليها ودراسة جدوى استزراع اللؤلؤ .

٨ ـ نظراً للدمار التام الذي لحق بموقع السالمية ، حيث تجري تجارب الاستزراع المائي ، فلقد انصبت الجهود على إعادة تأهيل وتشغيل مفاقس الأسماك البحرية وسمك البلطي وإعادة تأهيل وحدة أبحاث وإنتاج العلف والغذاء الحي للأسماك وذلك تمهيدا لاستئناف إنتاج وحدات من الكلوريلاو

الدولابيات على نطاق واسع ، واستمرار توفير علف حي لدعم نشاط تفقيس الأسماك البحرية .

٩ ـ في مجال الاهتمام بمشاريع تحلية مياه البحر انجزت المرحلة الثانية لتحلية المياه بالتناضح العكسي . والتي تتضمن دراسة تقنيات التناضح العكسي والتوصل إلى نتائج فيما يتعلق بتحلية المياه ،حيث يتضح من الشكل (٥٠) تطور كميات المياه التي تم تحليتها ،حيث زاد معدل الإنتاج اليومي من ٣٠٠ ألف في اليوم سنة ١٩٧٥ إلى ١,٣ مليون / اليوم في سنة ١٩٨٨ .

ويجري العمل بمشروع استخدام الفلترة الجهرية في معالجة مياه البحر المغذية لوحدات التناضح العكسي ، وبمشروع لتقييم تأثير الملوثات النفطية على مياه التغذية والمياه المنتجة في محطات تحلية المياه بالكويت ، وذلك بتحليل عينات من مياه الشرب المرسلة إلى المستهلكين (معهد الكويت للأبحاث العلمية ، تقرير سنوي ، ١٩٩٢ ، ص٣٠) والتي يزيد معدل استهلاكها بشكل مضطرد كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٥١) .

وإذا كانت المياه البحرية تمثل مصدراً رئيسيا للمياه المستخدمة في أغراض الشرب والصناعة والإستعمالات المختلفة . فقد انصب الإهتمام على حماية مياه البحر من خلال تشجيع الدراسات الخاصة بتوزيع الملوثات في المياه البحرية .

كذلك بذلت مجهودات كبيرة لحماية الثروة السمكية ، من خلال سن القوانين الخاصة بذلك ، بهدف تنمية الثروة السمكية وتجنب الصيد الجائر

Over Fishing وتحديد مناطق التجمعات السمكية ، ارتبط بذلك تطور الصناعات الخاصة بالتعليب والتجميد وتشجيع الاستثمارات الخاصة بهذه الموارد البيئية الجيدة ، خاصة مع قلة مصادر اللحوم الأخرى وصعوبة تنميتها بالمقارنة بالثروة السمكية والإهتمام بمحارات اللؤلؤ Pearl Wysfers وتشجيع عمليات الحماية الخاصة به ؛ وتجميع معلومات عن عمليات الغوص التقليدية القديمة ومناطق تربيتها بالمياه الساحلية .

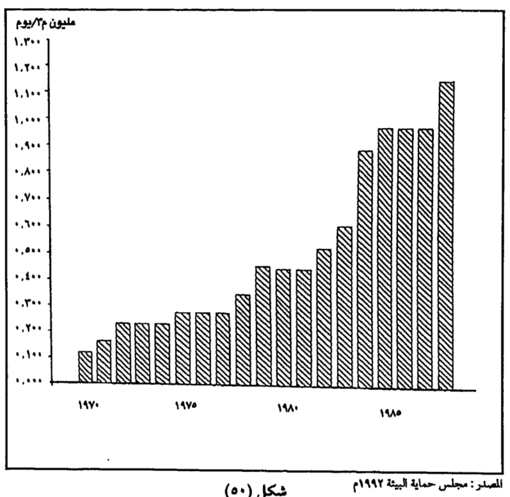
كذلك تركز الاهتمام بمنطقة خط الساحل Coasl Line من خلال تكثيف الجهود المبذولة لدراسة نوعية المياه في خليج الكويت ؛ ودراسة عمليات النحت وامتلاء الخلجان بالرواسب وغيرها من العمليات الجيومورفوهندسية الخاصة بحماية الشواطىء من التآكل والأطماء Slting، وكذلك تطوير المواني .

أما عن الجزر فهناك اهتمام واضح بالجزر الشاطئية البعيدة Offshore Islands ، وذلك للأغراض الترفيهية ورياضة الصيد وحماية الشعاب المرجانية المحيطة بسواحل الجزر .

وإن كان قد تمت عمليات تحويل لجزيرة فيلكا كما سبق الذكر إلى منطقة عسكرية لأهميتها الاستراتيجية ، حيث إن هذه الجزيرة تقع في موقع استراتيجي بالنسبة للكويت ، وبالنسبة للسفن المتجهة إلى العراق ، فضلاً عن أنها ترتفع عدة أمتار عن سطح ماء الخليج(*) ، وتتكون من صخور معظمها طمية إلى حد ما على الحال بالنسبة لجزيرتي وربة وبوبيان .

(*) يرى الباحث أن هناك عدة صعوبات يمكن أن تواجه المسؤولين أمام استخدامهم لجزيرة فيلكا عسكريا يمثل ذلك لعدم توفر امكانات طبيعية وبشرية توفر انتاجا زراعيا او غذائيا يكفي تموين القوات الى جانب احاطة سواحلها بمياه ضحلة لا تصلح للابحار على نطاق واسع .

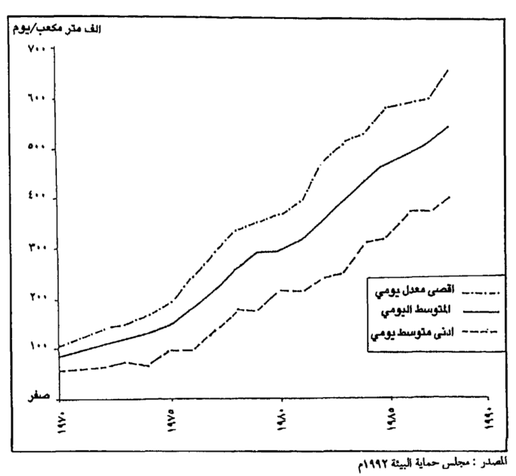
وبالنسبة لسواحل الكويت فتهدف الخطط القومية إلى تطوير شامل للساحل وتنظيم بناء الشاليهات ومراكز الاصطياف على الساحل وتطوير البلاجات ، كما اتضح ذلك في الفصول السابقة ، حيث تعد الجبهة المائية هي منطقة الترفيه الرئيسية ، ومن ثم أنشئت عدة مصايف رئيسية resorts في الزور والخيران ويتم تطوير منتزهات في مناطق عديدة وتوجد مقترحات لإنشاء محميات Conservation areas ، اثنان منها قد تم عملهما ، ويهدف



المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٥٠)

طاقة تحلية المياه في دولة الكويت من ١٩٧٠ إلى ١٩٨٥



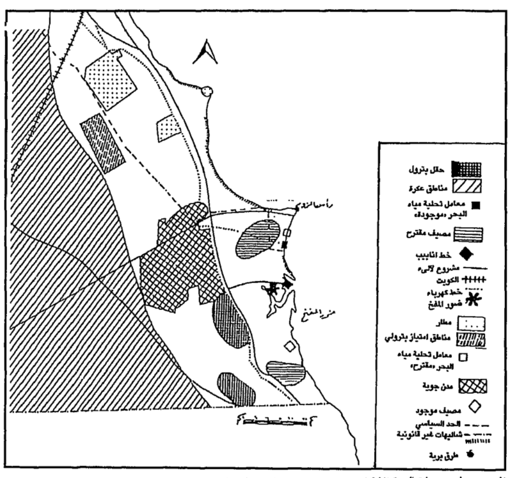
المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٥١)
معدلات استهلاك المياه العذبة في دولة الكويت

كل ذلك في الواقع إلى حماية البيئة الطبيعية في الكويت ، والتي رغم ظروفها المناخية القاسية إلا أنها تتضمن أنواعا عديدة من الأحياء النباتية Flora والحيوانية Fauna إلى جانب وقوع الكويت على طول طريق هجرة العديد من الطيور التي تحط في منطقة المسطحات المدية ،كما يوضح شكل (٥٢) الاستخدامات بالمنطقة الساحلية الجنوبية الخليجية estuarisl - mud - flats التي تتميز بوفرة مصادر الطعام لها من أسماك وروبيان وقشريات مختلفة .

الخطط المستقبلية لتطوير الساحل الشمالي والجنوبي

ترنو الخطط المستقبلية إلى جعل الساحل الشمالي كمنتزه وطني من خلال تطوير استخدامه وعمل محميات ساحلية للأحياء البحرية والطيور يمثل أساسا منطقة الحماية الطبيعية في شبه جزير الدوحة والشاطىء الشرقي المواجه لخليج الكويت بجانب منطقة الصبية ، وإن كانت المساحة هنا قد تقلصت بسبب الأغراض العسكرية المفروضة على الكويت بعد



المصدر مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٥٢)

استخدام الأرض الموجودة والمقترح بالساحل الجنوبي لدولة الكويت

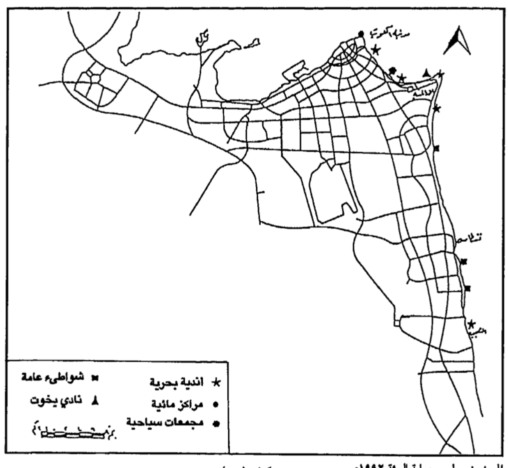
الغزو . ومن مناطق القرى السياحية منطقة رئيسية على خليج كاظمة ومنطقة أم الرمم التي تمثل محمية للحياة الحيوانية والنباتية البرية .

أما الساحل الجنوبي فيتكون من شريط بطول ٧٠ كيلو متر ممتدا من ميناء عبدالله إلى الحدود مع المملكة العربية السعودية . وقد بدأ الاهتمام بجعل هذه المنطقة من مناطق الترفيه الرئيسية منذ عام ١٩٧٧ ، ارتبط ذلك بانشاء مراكز الاستجمام والمواقع الترفيهية وتجميل الشواطىء ومد الطرق الرئيسية لسهولة الوصول . وإن كانت من المشاكل التي تعوق تنتميته سياحيا . وتبذل الحكومة الآن جهوداً جبارة في حل مشكلة النمو العشوائي للشاليهات والمباني . التي اقيمت على الساحل دون الأخذ في الاعتبار أية معايير تخطيطية .

وعموما فالاهتمام الآن متزايد من أجل تطوير المناطق الساحلية ، ومنها خطة التنمية الخاصة بالجبهة المائية التي بدأت في الثمانينات ، وقد أوشكت على الانتهاء وقد انقسمت إلى أربع مراحل لتنمية شاطىء بطول ٢٦ كيلومترا بأغراض الترفيه ممتدا من رأس الأرض حتى ميناء الشويخ . وانتهت مرحلتان في عام ١٩٨٦ أهم إنجازاتهما إنشاء نادي لليخوت وميناء الفحاحيل لإرساء اليخوت والزوارق . وتطوير ثلاثة بلاجات في المسيلة والعقيلة والمنقف بها كل التسهيلات المطلوبة لرحلات العائلات . كما تم انشاء مجمع السباحة swimming pool Complex في الشعب ، والذي يتكون من خمسة برك سباح أوليمبية ، وتوجد خمسة أندية بحرية أخرى تحت الإنشاء في الفحاحيل والبدع ورأس الأرض والشعب وبنيد القار . إلى

جانب العديد من المنشآت الساحلية .

وبجانب مما سبق يوجد مصيف الخيران إلى الجنوب من ميناء الزور ممتدا على ساحل بطول كيلومتر واحد به ١٤٨ شاليها و٤٨ وحدة سكنية، بجانب الفنادق والنادي البحري وغيرها . وهناك مشروع لتطوير مصايف أخري إلى الجنوب معتمدا على رأس المال الخاص لبناء ٤٧٢ شاليها مع كل التسهيلات والبنية الأساسية بالمنطقة شكل (٥٣) .



المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٥٣)

الاستخدامات الترفيهية الساحلية بدولة الكويت

وهناك مشروع يعرف بلآلىء الكويت "Pearls of Kuwait" يهدف إلى تطوير مراكز عمرانية متطورة على الساحل الكويتيين من منطلق عشق الكوتيين للسكن على البحر مباشرة ، ومازال هذا المشروع في مرحلة النشأة الأولى والإعداد لبناء منشآت في مواقع مختارة على الساحل الكويتي (Envir - prot council 1993, p60).

ثالثا: الجهود المبذولة لحماية التربة والحياة النباتية والحيوانية بدولة الكويت

يهدف هذا الجزء من الدراسة إلى إبراز الجهود المبذولة من أجل حماية البيئة الطبيعية بعناصرها الرئيسية من تربة ونبات طبيعي وحياة فطرية في مناطق الكويت المختلفة .

والواقع أن الدولة من جانبها تعني بذلك من خلال مؤسساتها العلمية والتنفيذية ، وفي مقدمتها مجلس حماية البيئة في دولة الكويت ، وتهدف هذه الجهود إلى جعل النبات والحيوانات والعناصر الطبيعية البيئية الأخرى في مأمن من التهديدات الناجمة عن الإستغلال غير الواعي للموارد الطبيعية natural resources وتفاقم الملوثات pollutants أو نتيجة للتوسع الصناعي والعمراني على حساب البيئة الطبيعية natural habitat.

وتتمثل أهم هذه الإجراءات التي اتخذت فيما يلي :

١ - سن القوانين وتحديد العقوبات التي من شأنها الحفاظ على البيئة .

٢ - تشجيع المراكز العلمية والمؤسسات المختلفة التي تهتم بهذا المجال .

٣ ـ حماية وحفظ البيئة الصحراوية من التدهور .

٤ ـ تحديد مناطق معينة ترتبط بظروف معينة متميزة كمحميات طبيعية وتركها لعوامل التوازن الطبيعي البيئي دون أدنى تدخل بشري بأي شكل .

٥ ـ تحديد أنواع النباتات والحيوانات التي اختفت من البيئة ، ومحاولة استرجاعها من خلال المعامل وإرجاعها إلى البيئة ثانية .

٦ ـ محاولة التوازن بين استغلال المواد الطبيعية ومتطلبات التنمية داخل الدولة .

٧ ـ تنمية الوعي البيئي لدى السكان من خلال أجهزة الإعلام ومن خلال المناهج الدراسية وعلى ضوء ما سبق يمكن في الصفحات التالية إبراز أهم الجهود الفعلية التي تمت من قبل المسئولين لحماية التربة والنظم الأيكولوجية التي تعتمد عليها .

أدى تدفق البترول كما نعرف إلى تكون برك نفطية كبيرة داخل الحقول إلى الشمال والجنوب من مدينة الكويت ، وتقدر كمية البترول التي تدفقت على السطح ما بين ٢,٥ ـ ٣ مليون برميل . مما أدى إلى حدوث تلف كبير في التربة ، كما تأثرت كذلك نتيجة لحركة الآليات العسكرية وكذلك المعدات التي استخدمت بعد ذلك للإطفاء . ونتيجة لذلك كله فقد تفتت التربة وأصبح من السهل تحريكها وسفيها بواسطة مياه الأمطار والرياح ، مما يؤثر كثيرا على قدرتها على إعالة النباتات .

كذلك أصيبت النباتات بدرجات كبيرة بالتلف، خاصة مع تساقط القطران وذرات الدخان وقطرات النفط غير المحترق عليها إلى جانب، ما أصاب جذورها من تلف بسبب تسرب البترول في التربة .

والخلاصة في ذلك أن ما تم أثناء العمليات العسكرية قد أدى إلى القضاء على مظاهر الحياة في مساحات واسعة حول الآبار المحترقة وسوف تشمل التأثيرات على الحيوانات البرية وحالات الاختناق وتلوث الأنسجة بالمواد النفطية .

وفي دراسة على جزيرة (قاروة) وجد أن كميات القطران المتساقط تبلغ ٣٧٨ جم/لكل متر مربع، وهو مايشير إلى أن كمية القطران التي تتساقط على الجزيرة وحدها يبلغ ١,٤ طن .

ومن الجهود التي بذلت في هذا الشأن ما قامت به إدارة حماية البيئة من دراسات ميدانية للتعرف على معدلات تساقط المواد النفطية علي التربة والنباتات وتم أخذ عينات من التربة السطحية ومن التربة التحتية من مناطق مختلفة، مثل الوفرة وميناء عبدالله ومن منطقة الدوحة في الغرب من مدينة الكويت ومن بعض الجزر غير المسكونة مثل جزيرة عوهة وقاروه . وتم تحديد درجات التلوث .

ورغم أن النتائج الخاصة بهذه الدراسات الميدانية في بدايتها إلا أنها أوضحت درجة التلوث الذي تعاني منه التربة والنبات الطبيعي .

ومن المتوقع على ضوء هذه النتائج أن تكون التأثيرات على النظام الأيكولوجي الصحراوي بالغة وشديدة، وسوف تقل قدرة التربة الصحراوية

على انعكاس الضوء ، وسوف يزيد ذلك من قدرتها على امتصاص الحرارة ، وعلى الأخص في شهور الصيف مما ينعكس بالسلب على الحياة الدقيقة في التربة السطحية . كما كان لتسرب البترول على التربة دروه في قلة مساميتها .

وقد قامت جهود جبارة للتعامل مع البرك النفطية ، بدأت بسحب (شفط) البترول الموجود به كخطوة أساسية تلتها خطوة أخرى تمثلت في معالجة التربة الملوثة بالقاع .

وجدير بالذكر أن ثمة تجارب سابقة أجريت على تربة مشبعة بالنفط تشابه في خصائصها الكيماوية مع التربة في الكويت ونجحت في القضاء على التلوث النفطي(*) بهما ، وأيا كانت نوعية النفط المتسرب من الآبار المحترقة فهناك دائما أحياء دقيقة يمكن استخدامها بعد تدجينها في معالجة هذه المشكلة (الفقي ، ١٩٩١ ، ص ١٥) .

وقد واصل معهد الكويت للأبحاث العلمية استخدام التكنولوجيا الحيوية ضمن برامجه الاستراتيجية لمواكبة التطور الذي طرأ على هذا المجال في العالم .

ففي مشروع لتقييم أسلوب تنظيف التربة الملوثة بالنفط حيويا في مواقع التلوث أجريت دراسة ميدانية على نطاق شامل لتحديد المقاييس الفنية في عملية تنظيف التربة بفعالية ، كما يجري العمل بمشروع لتحديد

(*) تتطلب هذه الحالة في الواقع إجراء بعض التجارب والعمليات لاختبار أنسب الوسائل والأساليب لإزالة آثار التلوث النفطي .

معدلات التحلل الأحيائي للبترول باستخدام تكنولوجيا صناعة الأسمدة الخالية من التربة بالبترول وتحديد التكلفة ودراسات الجدوى الفنية ، وتطوير خطة هندسية لعمليات المعالجة الحيوية للتربة الملوثة بالبترول ، ارتبط كذلك بجهود حماية التربة والحياة الحيوانية ما قامت به الدولة من مشروعات ذكرت في الفصول السابقة من هذا البحث .

ويجدر القول أن مشاريع الدولة لحماية البيئة لم يقتصر على مدة ما بعد تحرير الكويت ، ولكن سبقها جهود كبيرة يتمثل أساسات تدعيم الدولة للزراعة وتنظيم عمليات الرعي وتشجير جوانب الطرق الرئيسية وتثبيت الرمال في مناطق تحركها وزحفها ، إلى جانب إنشاء المحميات الطبيعية وتحديد للمناطق المسموح للرعي فيها وغير ذلك مما ذكر في الصفحات السابقة . وقد أشير فيما سبق إلى الجهود المبذولة لحماية التربة .

رابعا: الجهود المبذولة لمعالجة الأمراض الناجمة عن التلوث البيئي

بذلت الدولة جهوداً كبيرة من الناحية الصحية لعلاج المواطنين من الأمراض التي انتشرت في الكويت أثناء الغزو ، حيث كانت تشير التقارير إلى وجود أمراض كثيرة بسبب الإهمال في إزالة الأوساخ والقمامة وإنتشار أمراض سارية وأمراض معدية ، كذلك وقف البرنامج الصحي في فترة الغزو أدى إلى سوء حالات المواطنين الذي يعانون من أمراض مزمنة مثل مرض السكر ، مما جعل الحكومة تضع خطة مدروسة لاستقبال مثل هذه الحالات ، فأدخلت المستشفيات المتنقلة بداية ثم عمل صيانة كاملة لتشغيل المستشفيات حيث أحضرت الأجهزة الطبية بدلا مما سرق أثناء الغزو ،

وعملت دراسة على المواطنين من حيث أعداد المرضى بالربو من جراء إحراق البترول وضيق التنفس، ووضعوا إمكانيات لمعالجتهم، حيث يوضح الجدول رقم (١٣) وشكل (٥٤) نسبة المرضى في سنة الغزو بأمراض الجهاز التنفسي مقارنة بالسنوات التي سبقتها ،حيث كانت سنة الغزو ذات نسبة عالية بالنسبة لمرضى الجهاز التنفسي مما دفع بالحكومة إلى الحصول على أكبر كمية من الأدوية التي تعالج هذا المرض، وإحضار كوادر طبية لتهتم بالمواطنين الذي تضرروا من الدخان المنبثق من حرائق البترول .

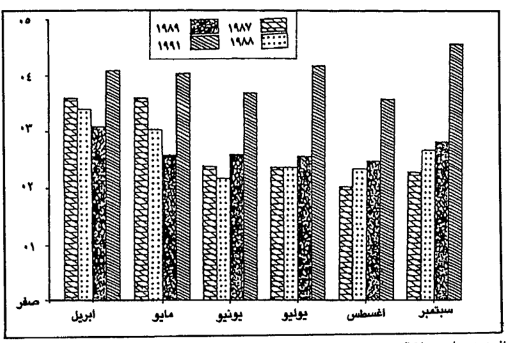
جدول (١٣)

نسبة مرضى الجهاز التنفسي في سنة ١٩٩١ مقارنة بمثيلاتها من السنوات التي سبقتها

الأشهر	١٩٨٧	١٩٨٨	معدل ٣ سنوات	١٩٩١
أبريل	٣,٦٧	٣,٤٦	٣,٤٣	٤,١٦
مايو	٣,٦٠	٣,٠٥	٣,٠٨	٤,٠٧
يونيو	٢,٤٤	٢,٢٨	٢,٤٧	٣,٧٣
يوليو	٢,٤٢	٢,٤٥	٢,٥١	٤,٢٥
أغسطس	٢,٠٨	٢,٤٩	٢,٣٧	٣,٦٤
سبتمبر	٢,٣٣	٢,٧٦	٢,٦٣	٤,٦٨
المجموع	١٦,٥٤	١٦,٤٩	١٦,٤٩	٢٤,٥٣

المصدر: Daoud...W. Ahmadi City Under the Smoke". Ahmadi Hospital Kuwait. 1991 مستشفى الاحمدي بالكويت (١٩٩١).

كما كانت من الجهود المبذولة لإعادة المستوى الصحي وعلاج المواطنين من آثار الغزو العراقي بشكل عام هو تشكيل لجان لدراسة الحالات المرضية ،حيث دعت الحكومة إلى إجراء دراسة علمية عميقة حول التأثيرات التربوية والنفسية والإجتماعية على أطفال الكويت بعد الغزو العراقي وتوفير العلاج اللازم لهم ، وإعطاء صورة واضحة للدول الصديقة عن هذه الأمراض وإمكانية علاجها .



المصدر : مجلس حماية البيئة ١٩٩٢م

شكل (٥٤)

نسبة أمراض الجهاز التنفسي في الفترة من ١٩٨٧ إلى ١٩٩١م

الخاتمــة

الخاتمة

يمكن من خلال دراسة موضوع العوامل البشرية وأثرها على ظروف البيئة الطبيعية في الكويت أن نخلص إلى عدد من الحقائق يمكن إنجازها فيما يلي:

١ ـ أن ظروف البيئة الطبيعية في دولة الكويت قد تأثرت تأثراً كبيرا بالعوامل والتدخلات البشرية، خاصة في الفترات الأخيرة، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب، تتمثل أهمها فيما يلي:

أ ـ معدلات النمو السكاني المتزايدة، والتي شهدتها الكويت منذ الستينات بسبب النهضة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والصحية، والتي ارتبطت باكتشاف البترول واستغلاله، وما ارتبط بذلك من حاجة لأيدي عاملة وافدة من الدول العربية ودول شرق آسيا وغيرها، مما أ دى إلى إحداث تغييرات بيئية عديدة، خاصة في مناطق الكثافات السكانية المرتفعة مثل مدينة الكويت.

ب ـ تزايد النشاط الصناعي وزيادة عمليات التصنيع وتوسيع قطاعات الصناعات التحويلية، خاصة ما يتمثل في الصناعات البترولية والبتروكيماوية وغيرها من الصناعات، مما أدى إلى حدوث تغييرات متباينة متعددة مباشرة وغير مباشرة.

من التغيرات الأولى تعرض الغلاف الهوائي لعمليات التلوث إلى جانب تلوث التربة وما نتج من حفر الآبار ومد الأنابيب وغيرها من تغيرات واضحة على سطح الأرض كما ورد في صفحات البحث.

جـ ـ التوسع العمراني وإنشاء مراكز عمرانية في مناطق مختلفة من الأراضي الكويتية (خاصة على طول امتداد الساحل الكويتي) وما أدى إليه من تغيرات بيئية عديدة تمثلت في إختفاء العديد من الظاهرات الطبيعية والتأثير على العمليات المورفولوجية والبيئية الحيوية ، وكذلك على الغلاف الجوي .

د ـ الغزو العراقي للكويت وحرب الخليج والآثار التدميرية التي نجمت عنه .

٢ ـ يتضح التأثير السلبي الكبير للإنسان على الغلاف الغازي بالكويت من خلال أنشطته وخاصة منطقة الشعيبة الصناعية ، وكذلك في مناطق العمران ، مثل مدينة الكويت التي تكتظ بأعداد ضخمة من السيارات ، كما أن حرق آبار البترول قد تسبب في تلوث حاد وتغير كبير في مكونات الغلاف الغازي الجوي ارتبط ذلك بالتأثير الضار على الإنسان وتعرضه للعديد من الأمراض ، كذلك ارتبط بتكون الأمطار الحمضية وسحب الدخان وغيرها من التغييرات البيئية التي لم تشهدها الكويت من قبل .

٣ ـ ظهر من خلال البحث كذلك أثر الإنسان السلبي على التربة من خلال عمليات الرعي الجائر والزراعة التقليدية وتحرك السيارات على الطرق العشوائية وما ارتبط بذلك من زيادة معدلات زحف الرمال . وقد كان للعمليات العسكرية داخل الكويت أثناء حرب تحرير الكويت أثر كبير على تدهور التربة وتفكك الطبقة السطحية وتدهور الغطاء النباتي والحيوانات

البرية ، أو بمعنى آخر إفساد كامل وإخلال بالنظام البيئي الحيوي بالكويت .

٤ ـ أبرزت الدراسة في الفصل الرابع أثر الإنسان كعامل جيورموفولوجي مع إظهار العديد من الملامح والأشكال المورفولوجية التي أوجدها الإنسان مثل الحافات الطينية والحفر والخنادق وغيرها مما ذكر بالتفصيل في الفصل الرابع من البحث ، وكذلك أثره الواضح في زيادة معدلات التجوية الكيماوية والميكانيكية بشكل مباشر وغير مباشر .

٥ ـ اتضح من دراسة أثر الإنسان على البيئة الشاطئية بالكويت أن هناك العديد من الآثار السلبية للتدخلات البشرية على الشواطىء تمثلت أساسا فيما تعرضت له المياه الشاطئية من تلوث ، سواء بسبب مياه الصرف الصحي والمياه المتخلفة عن الصناعة ، أو بسبب ما تسرب إليه من نفط بسبب تكرير ونقل البترول على طول السواحل الكويتية ، أو ما ترتب عن حرب الكويت . وكذلك أظهرت الدراسة أن العديد من الملامح والأشكال الأرضية الساحلية قد تأثرت كثيراً بالمنشآت على طول الساحل ، كما أدت التدخلات البشرية إلى تغيرات عديدة في حركة المياه الشاطئية وفي تغير خصائص النظم الحيوية بها . كذلك أظهرت الدراسة الجوانب الإيجابية للتدخلات البشرية متمثلة أساساً في تحسين الشواطىء وإنشاء المرافىء وتحلية مياه البحر .

٦ ـ أوضحت الرسالة حجم المجهودات التي تبذل من جانب المسئولين بدولة الكويت في محاولة لإعادة التوازن للبيئة الطبيعية بالكويت ، خاصة

فيما يتعلق بمعالجة مشكلة التلوث الهوائي من خلال إطفاء حرائق البترول والعمل على الحد من التلوث الناجم عن الصناعة وعوادم السيارات من خلال سن القوانين والإجراءات .

أما عن المقترحات الرئيسية التي يمكن أن تساعد في تحقيق التوازن البيئي بالكويت على ضوء هذه الدراسة فيمكن إنجازها فيما يلي :

١ - القيام بإجراء مسح بيئي شامل لدولة الكويت يشرف عليه معهد الكويت للأبحاث العلمية أو مجلس حماية البيئة ، ويشترك فيه مجموعة من المتخصصين من الكوادر المدربة في المجالات البيئية المختلفة .

٢ - عمل تقويم للأوضاع البيئية ، خاصة ما ارتبط منها بحرب الخليج . وتطوير خطط عمليات تنفيذ الإجراءات العلاجية لإعادة التوازن البيئي بالإمكانيات المحلية المتاحة ، أو من خلال التعاون مع المنظمات الإقليمية أو الدولية المعنية .

٣ - الاستعانة بالدراسات والأبحاث العلمية المتخصصة ، خاصة تلك التي تهتم بالجوانب الجغرافيا الطبيعية والبشرية لمناطق الكويت المختلفة .

٤ - نشر الوعي البيئي لدى السكان من خلال المراكز العلمية والمؤسسات المختصة بذلك .

٥ - إصدار القوانين التي تمنع تلويث المياه الصالحة للملاحة .

٦ - مساءلة صاحب السفينة أو ربانها عن التلويث .

٧ - حفظ السجل النفطي لكل ناقلة مسجلة في الكويت .

٨ ـ التحري والتفتيش على أنابيب النفط المغمورة وخزانات النفط ، والتحكم في مصادر التسرب النفطي إلى البيئة البحرية من الشواطىء ، وإجراء مسح للشواطىء المستخدمة في السياحة ، والتحقق من عدم وجود زيوت مترسبة بها .

٩ ـ المراقبة على نوعية المياه للتعرف على مستوى التلوث بالبكتيريا الضارة .

١٠ ـ إجراء دراسات لحماية مواطن توالد الأسماك والشعاب المرجانية وحقول اللؤلؤ .

قائمة المراجع

الموضوع الصفحة

أولا: المراجع العربية

(١) إبراهيم خليفة (١٩٨٣)، المجتمع صانع التلوث، جمعية حماية البيئة، الكويت.

(٢) إحسان صالح مهدي (١٩٨٩)، مشكلة التصحر وسبل معالجتها، مجلة الخفجي العدد ٣، الكويت.

(٣) إدارة حماية البيئة (١٩٩١)، تقرير عن التلوث، غير منشور.

(٤) أحمد حسن إبراهيم، (١٩٨٢)، مدينة الكويت «دراسة في جغرافية المدن»، الكويت.

(٥) أطلس الكويت القومي، (١٩٧٢)، دار القبس للطباعة والنشر، الكويت.

(٦) المجلس الأعلى للتخطيط، (١٩٩٠)، المخطط الهيكلي لدولة الكويت.

(٧) المعهد العربي للتخطيط، (١٩٨٩) مستقبل التصنيع والتكنولوجيا في ضوء الخبرة الخليجية والمصرية، الكويت.

(٨) السيد السيد الحسيني (١٩٨٨)، جيورموفولوجية الخيران جنوب الكويت، قسم الجغرافيا، جامعة الكويت.

(٩) جيد زاقا، (١٩٦٤) مشكلات التلوث في البحر المتوسط.

(١٠) حسن طه نجم (١٩٨٦) البيئة والإنسان دراسة في الأيكولوجيا البشرية.

(١١) حسن سيد أبو العينين (١٩٧٤) جغرافيا البحار والمحيطات،

الإسكندرية .

(١٢) حسن عواد ومحمد خليفة (١٩٨١) إدارة المراعي والتحريج ، الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية ، الكويت .

(١٣) رشيد الحمد ، محمد سعيد (١٩٨٤) البيئة ومشكلاتها «عالم المعرفة» المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت .

(١٤) زين الدين عبد المقصود (١٩٨١) البيئة والإنسان علاقات ومشكلات .

(١٥) زين الدين عبد المقصود (١٩٩٠) البيئة والإنسان (دراسة في مشكلات الإنسان مع بيئته) ، الإسكندرية .

(١٦) زهير الكرمي ، (١٩٧٥) الإنسان والبيئة علاقة متبادلة ، م ،جلة المدينة العربية ، العدد ، ١٩ .

(١٧) سعد شعبان ، (١٩٩١) النتائج البيئية لحرب الخليج ،مجلة العربي الكويتية ، عدد ٩٤ ، الكويت .

(١٨) سلمى السالمي (١٩٨٢) التصحر وتدهور البيئة في الوطن العربي ، مجلة شئون عربية .

(١٩) سليمان المطر (١٩٩١) أثر التغير المناخي على الثروة السمكية .

(٢٠) سنتك ك .م (١٩٩٠) المعيشة في البيئة ،مترجم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت .

(٢١) صالح المزيني (١٩٩٢) التلوث البيئي ، بحث ألقي في ندوة الملتقى العلمي للبيئة ، الكويت ، يناير .

(٢٢) صبحي المطوع (١٩٨٧) مشكلة التصحر في الكويت ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، العدد ٦١ .

(٢٣) ضاري العجمي (١٩٨٧) مدخل إلى علم المناخ والجغرافيا المناخية، الكويت .

(٢٤) ضاري ومصطفى عبد المنعم (١٩٨٩) ملوثات الهواء ، جمعية حماية البيئة بالكويت ، الكويت .

(٢٥) عبد الرحمن العوضي (١٩٩١) المشكلات البيئية في الوطن العربي بعد تحرير الكويت .

(٢٦) عبد الرحمن الخولي وبوريس سوليفيوف (١٩٨٧) مصايد الكويت للأسماك ، وزارة الأشغال ، الكويت .

(٢٧) عبدالحميد أحمد ، (١٩٨٥) الإنسان كعامل جيومورفولوجي ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت .

(٢٨) عبد الحميد أحمد كليو ، (١٩٨٨) أودية حافة جال الزور بالكويت (تحليل جيورمورفولوجي) ، جامعة الكويت .

(٢٩) عبد الحميد أحمد كليو ، (١٩٩٠) خبرات الكويت ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت .

(٣٠) عبد الحميد أحمد كليو ، (١٩٩٠) منخفض أم الرم ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت .

(٣١) عبدالله رمضان الكندري (١٩٨٦) مشكلة السكان في دولة الكويت

دراسة تحليلية تقويمية ، الإسكان في دولة الكويت دراسة تحليلية تقويمية .
الجمعية الجغرافية ، العدد ٨٦ ، جامعة الكويت .

(٣٢) عبدالله رمضان الكندري (١٩٩٢) ، البيئة والتنمية المستديمة ، الكويت .

(٣٣) عبد المنعم مصطفى وآخرون ، (١٩٨٤) تلوث البيئة ، الكويت .

(٣٤) عبد النبي الغضبان (١٩٩١) ، الاستغلال الأمثل للشريط الساحلي ، مجلة البيئة ، الكويت .

(٣٥) عبدالله أبو عياش (١٩٧٩) آفاق التنمية الصناعية في دول الخليج العربي ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية .

(٣٦) عبد الهادي العشري (١٩٩١) الغول الأسود وتلوث الخليج ، جامعة الزقازيق .

(٣٧) علي ذياب ، (١٩٨٨) ، البكتيريا التي تحلل البترول في مياه الخليج ، الكويت ، الموسم الثقافي لكلية التربية الأساسية .

(٣٨) علي مجيد الحمادي (١٩٨٥) الاتجاهات ومستقبل التنمية الصناعية في دولة الكويت ، جامعة البصرة .

(٣٩) غازي ابو شقرة (١٩٧٧) العلوم المتكاملة ، بيروت .

(٤٠) محمد العودان (١٩٨٨) ، التلوث وحماية البيئة ، دمشق .

(٤١) محمد بهجت (١٩٩١) الخصائص الأوقيانوغرافية ونوعية مياه البحر ، الكويت ، ندوة التلوث البيئي الناتج عن العدوان العراقي على دولة الكويت وآثاره على الصحة والبيئة .

(٤٢) محمد عبد الرحمن الصرعاوي (١٩٨٦) التغيرات الطبيعية حول السواحل ، مجلة البيئة ، العدد ٤٦ ، الكويت .

(٤٣) محمد عبد الرحمن الصرعاوي ، (١٩٨٣) ، البقع الزيتية وطرق مكافحتها ، مجلة البيئة العدد ١٨ ، الكويت .

(٤٤) محمد عبد الرحمن الصرعاوي ، (١٩٩٢) آثار الدمار البيئي للغزو العراقي ، مجلة العلوم الإنسانية .

(٤٥) محمد سعيد صباريني (١٩٨٧) بيئتنا البحرية ، الكويت .

(٤٦) محمد شكري عثمان (١٩٩١) آثار العدوان العراقي على الغطاء النباتي والحشرات ، الكويت ، ندوة التلوث الناتج عن العدوان العراقي على دولة الكويت وآثاره على الصحة والبيئة .

(٤٧) محمد حجازي محمد ، (١٩٨٦) الجغرافيا الكمية وتحليلات التغيرات المكانية . دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

(٤٨) محمد صبري محسوب (١٩٩١) جيورموفولوجية السواحل ، القاهرة .

(٤٩) محمد صبري محسوب ، (١٩٩٠) جغرافية الصحارى المصرية (الجزء الثاني) ، القاهرة .

(٥٠) محمد صبري محسوب ، (١٩٨٩) التدخل البشري وأثره على السواحل كلية الآداب ، جامعة المنيا .

(٥١) محمد صبري محسوب ، (١٩٩٣) الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة ، القاهرة .

(٥٢) محمد صفي الدين ابو العز ، (١٩٧٧) قشرة الأرض دراسة جيوموفورلوجية ، القاهرة .

(٥٣) محمد رشيد الفيل (١٩٧٣) الجغرافيا التاريخية للكويت ، الكويت .

(٥٤) محمد عبد القادر الفقي ، (١٩٩٢) التشجير وأهميته في حماية البيئة ، مجلة البيئة ، العدد ٩٨ ، الكويت .

(٥٥) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (١٩٨٦) تقرير سنوي .

(٥٦) مصادر الكويت الدولي ، محطة الأرصاد الجوية ، تقارير شهرية .

(٥٧) وزارة النفط بدولة الكويت (١٩٩١) تقارير واحصاءات عن حالة الآبار عقب الغزو العراقي .

(٥٨) يوسف عبد المجيد فايد ومحمد صبري محسوب (١٩٩٢) جغرافية البحار والمحيطات ، القاهرة .

(٥٩) يوسف عبدالله الصايغ (١٩٨٢) اقتصاديات العالم العربي ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت .

(٦٠) يوسف يعقوب (١٩٩٢) دور الصناعة والتكنولوجيا في التنمية في دول مجلس التعاون الخليجي ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ٦٤ .

ثانياً: المراجع الأجنبية

1 - Al. Kulaib, A (1985) Weather and Climate, Dar. Al-Argm, Kuwait.

2 - Baka, S. etal (1991) Climate Response to smoke from the burning Oil wells in Kuwait, Nature, V. 351, pp 367 - 371.

3 - Beers, T. (19873) Environmental Oceanogra phy, London.

4 - Bird, E. C. F., (1978) Coasts "An Introduction to Geomorphology" the ed, London.

5 - Browning. K.A. etal, (1991) Envinronmetal Effects From burning Oil Wells in Kuwait, Nature V. 351, pp, 363 - 367.

6 - Cooke, R.U. and Doornkamp, J.C,. (1974) Geomorpbology in Ennvironmental Magment "An Intr duction, London.

7 - Environmental Protection Council (1992) The National Report, Kuwait.

8 - Fisher, W.b., (1961) The Middle East, London.

9 - Fikri I. Khalaf and Kadib, D.A. (1980) Dust Fallout (Taze) in Kuwait, Vol. 1 "KISR".

10 - Halwagy, R. and Halwagy, M (1974) Ecological Studies on the desert of Kuwait 1. The physical environment, 2. The vegetation Journal Uni of Kuwait 1 75 - 95.

11 - Hussein El Mansy and Taha, F.K (1979) Conservation Revegetation and Management of the very arid zones in Kuwait (KISR) Annual Research Report, 1979.

12 - Kenneth Hare (1977) Connection Between Climate and desertification (Envi Conser vation Magazine Summer).

13 - Mitton, D. I (1967) Geology of Arabian Penimsula, U.S Geal Surv.

14 - Michel Batissee (1982) The Biosphere Reserve (Envi Con Magazine).

15 - Montogomery, C. W (1986) Environmental Geology, 2 ed, lowa.

16 - Mokhles, A, Mand Al sarawi, M. A, (1991) Utillization and Managment of Coastal Areas in Kuwait. Coastal Managment, V. 18 pp 385 - 401.

17 - Mughni, Hala (1988) Transfer of Technology to Kuwait: Astudy of The Use of Computer on the public Institute of Social security M. A. Thesixs Durham Univ.

18 - Taha, F.K. and Others (1979) Effects of Protection on the vegetation of Kuwait island Dalt marshes (K.I.S.R).

قائمة الجداول

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

قائمة الصور

قائمة الصور

إصدارات مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

أنشئت إدارة التأليف والترجمة والنشر عام ١٩٨٢ للمساهمة في دعم المكتبة العربية بالمراجع المتخصصة والدراسات الجادة والكتابات الهادفة، إيمانا من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بجدارة اللغة العربية في استيعاب العلوم كافة وأصالتها في تبني مختلف الثقافات، وعراقتها في التعبير عن جل الحضارات.

وانطلاقا من أن نشر الكتاب هو خير لمواكبة التقدم العلمي، ودليلا على هدى أول كلمة نزلت في القرآن الكريم (اقرأ). تصدر الإدارة ثمانية سلاسل من الكتب والموسوعات هي:

- سلسلة الموسوعات العلمية.
- سلسلة الرسائل الجامعية.
- سلسلة الكتب المتخصصة.
- سلسلة الكتب المترجمة.
- سلسلة الثقافة العلمية.
- سلسلة التراث العلمي العربي.
- سلسلة المؤلف الناشىء
- سلسلة ترجمة أمهات الكتب.

سلسلة الرسائل الجامعية

- التطور السريع في بعض دول الخليج العربية النفطية
  د . لبنى القاضي
- التربية البيئية
  د . يعقوب الشراح
- نحو خطة قومية لرعاية الشباب
  فتوح سليمان الجاسم
- التحليل المحاسبي بغرض اتخاذ القرارات في مجال الإنتاج والتسويق
  د . حصة محمد البحر
- أرمينية وعلاقتها السياسية بكل من البيزنطيين والمسلمين
  د . عبدالرحمن محمد عبدالغني
- المتفوقون عقليا والمتفوقون دراسيا بالمدارس الثانوية بالكويت
  حمدي رشيد محمد الحنبلي
- تطوير كفاءات تدريس الجغرافيا باستخدام الوحدات النسقية .
  د . فاروق حمدي الفرا
- حب الشباب
  د . محمد عبدالله المشاري
- الملاحة البحرية وأهميتها للكويت قديما وحديثا .
  د . غانم سلطان
- القمر الصناعي العربي
  عبدالرحمن الغلاييني
- فضاء المعرفة
  د . عادل عبدالكريم
- تنمية مهارات التعبير الإبداعي
  د . عبدالله عبدالرحمن الكندري
- التوجيه التربوي في دولة الكويت
  د . رشيد الحمد

- عزيزي القارىء للحصول على نسخة من أي كتاب من قائمة الكتب يرجى مراسلة المؤسسة على العنوان التالي : مؤسسة الكويت للتقدم العلمي إدارة التأليف والترجمة والنشر - ص .ب . ٢٥٢٦٣ الرمز البريدي ١٣١١٣ الكويت ت : ٢٤٢٥٨٩٨ - ٢٤٢٦٢٠٧ فاكس : ٢٤٠٣٨٩٧